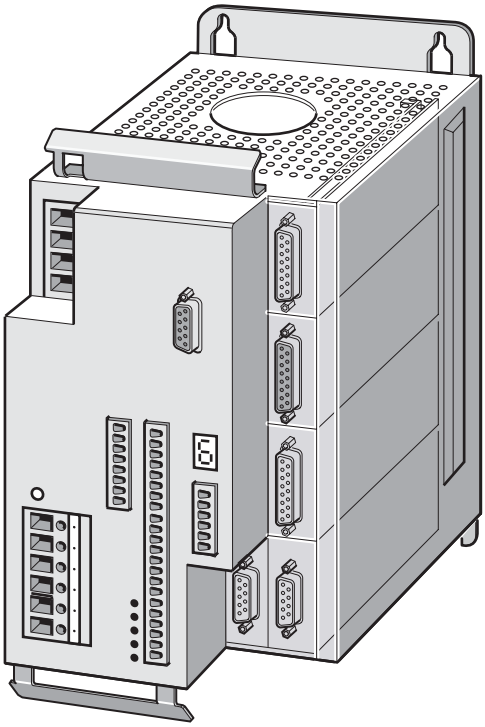
BERGER LAHR

Technische Dokumentation



Twin Line Drive 13x

Steuerung für AC Synchron-Servomotoren

TLD13x

Bestellnr.: 0098 441 113 097

Ausgabe: V1.00, 07.2004

Berger Lahr GmbH & Co. KG
Breslauer Str. 7
D-77933 Lahr

a company of Schneider Electric

Wichtige Hinweise

Die hier beschriebenen Antriebssysteme sind allgemein verwendbare Produkte, die dem Stand der Technik entsprechen und so gestaltet sind, dass sie Gefährdungen weitest gehend ausschließen. Trotzdem sind Antriebe und Antriebssteuerungen, die nicht ausdrücklich Funktionen der Sicherheitstechnik erfüllen, nach allgemeiner technischer Auffassung nicht für Anwendungen zugelassen, die Personen durch die Antriebsfunktion gefährden können. Unerwartete oder ungebremste Bewegungen sind ohne zusätzliche Sicherheitseinrichtungen nie vollständig auszuschließen. Deshalb dürfen sich nie Personen im Gefahrenbereich der Antriebe aufhalten, wenn nicht zusätzliche geeignete Schutzeinrichtungen die Personengefährdung ausschließen. Dies gilt sowohl für den Produktionsbetrieb der Maschine, wie auch für alle Wartungs- und Inbetriebnahmearbeiten an Antrieben und Maschine. Die Personensicherheit ist durch das Maschinenkonzept zu gewährleisten. Zur Vermeidung von Sachschäden sind ebenfalls geeignete Vorkehrungen zu treffen.

Weitere wichtige Informationen finden Sie im Kapitel Sicherheit.

Nicht alle Produktvarianten sind in allen Ländern erhältlich. Die Verfügbarkeit der Produktvarianten entnehmen Sie bitte dem aktuellen Katalog.

Änderungen, die dem technischen Fortschritt dienen, bleiben vorbehalten.

Alle Angaben sind technische Daten und keine zugesicherten Eigenschaften.

Die meisten Produktbezeichnungen sind auch ohne besondere Kennzeichnung als Warenzeichen der jeweiligen Inhaber zu betrachten.

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

Inhaltsverzeichnis

Wichtige Hinweise . . . . . -2

Inhaltsverzeichnis . . . . . -3

Schreibkonventionen und Hinweiszeichen . . . . . -7

1 Einführung

1.1 Lieferumfang 1-2
1.1.1 Steuerung, IP20 Variante 1-2
1.2 Typenschlüssel 1-3
1.3 Geräteübersicht 1-4
1.4 Module 1-7
1.5 Modulkonfiguration, Betriebsarten und -funktionen . . . 1-9
1.6 Dokumentation und Literaturhinweise 1-11
1.7 Richtlinien und Normen 1-12
1.8 Konformitätserklärung 1-14

2 Sicherheit

2.1 Qualifikation des Personals 2-1
2.2 Bestimmungsgemäßer Einsatz 2-1
2.3 Gefahrenklassen 2-2
2.4 Allgemeine Sicherheitshinweise 2-3
2.5 Überwachungsfunktionen 2-4

3 Technische Daten

3.1 Umgebungsbedingungen 3-1
3.2 Mechanische Daten 3-2
3.2.1 IP20 Steuerung 3-2
3.2.2 Zubehör 3-3
3.3 Elektrische Daten 3-4
3.3.1 Steuerung 3-4
3.3.2 Module 3-6
3.3.3 UL 508C-Zulassung 3-8
3.3.4 Zubehör 3-9

4 Installation

4.1 Elektromagnetische Verträglichkeit, EMV 4-1
4.2 Anlagenkomponenten 4-4
4.3 Mechanische Installation 4-5
4.3.1 IP20 Steuerung montieren 4-5

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

4.3.2 Aufkleber anbringen 4-7
4.3.3 Zubehörteile der IP20 Steuerung montieren 4-9

4.4 Elektrische Installation 4-11
4.4.1 Netzanschluss für einphasige Geräte 4-13
4.4.2 Netzanschluss für dreiphasige Geräte 4-14
4.4.3 Motoranschluss IP20 Steuerung 4-16
4.4.4 Anschluss zum Parallelbetrieb zweier Geräte 4-19
4.4.5 Anschluss der 24 V-Versorgungsspannung 4-21
4.4.6 Anschluss an die Signal-Schnittstelle 4-23
4.4.7 Anschluss an die RS232-Schnittstelle 4-26
4.4.8 Anschluss an das Modul RS422-C 4-28
4.4.9 Anschluss an das Modul PULSE-C 4-30
4.4.10 Anschluss an das Modul IOM-C 4-34
4.4.11 Anschluss an das Modul HIFA-C 4-36
4.4.12 Anschluss an das Modul RESO-C 4-38
4.4.13 Anschluss an das Modul ESIM1-C und ESIM2-C . 4-40
4.4.14 Anschluss an das Modul SSI-C 4-43

4.5 Anschluss von Zubehör an die IP20 Steuerung 4-45
4.5.1 Haltebremsenansteuerung TLHBC 4-45
4.5.2 Ballastwiderstand und Ansteuerung 4-48

4.6 Verdrahtungsbeispiele 4-55
4.6.1 Manueller Betrieb 4-55
4.6.2 Automatischer Betrieb 4-56

4.7 Überprüfung 4-58

5 Inbetriebnahme

5.1 Allgemeine Sicherheitshinweise 5-1

5.2 Übersicht 5-3

5.3 Werkzeuge zur Inbetriebnahme 5-4
5.3.1 Handbediengerät TLHMI 5-4
5.3.2 Inbetriebnahmesoftware TLCT 5-6

5.4 Schritte zur Inbetriebnahme 5-8
5.4.1 Steuerung vorbereiten 5-8
5.4.2 Motordaten einlesen 5-10
5.4.3 Signale der Endschalter prüfen 5-12
5.4.4 Haltebremse prüfen 5-13
5.4.5 Geräteparameter einstellen 5-14
5.4.6 Signal-Schnittstelle einstellen und prüfen 5-18
5.4.7 Testbetrieb des Motors mit Manuellfahrt 5-21

5.5 Steuerung optimieren 5-24
5.5.1 Reglerstruktur 5-24
5.5.2 Werkzeug zur Optimierung konfigurieren 5-25
5.5.3 Drehzahlregler optimieren 5-28
5.5.4 Verfahren A: Steife Mechanik und bekannte Trägheits-
momente 5-30
5.5.5 Verfahren B: Ziegler Nichols 5-31
5.5.6 Verfahren C: Aperiodischer Grenzfall 5-33

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

5.5.7 Voreinstellungen prüfen und optimieren 5-35
5.5.8 Lageregler optimieren. 5-37

6 Betriebsarten der Steuerung

6.1 Betriebsarten. 6-1

6.2 Manuellfahrt. 6-4

6.3 Drehzahl- und Stromregelung 6-6
6.3.1 Analogwert-Offset. 6-8
6.3.2 Analogwert-Spannungsfenster 6-9
6.3.3 Parallele Analogsollwert-Bereitstellung mit Analog-modul 6-10

6.4 Elektronisches Getriebe 6-11

7 Funktionen der Steuerung

7.1 Quick-Stop-Funktion 7-1

7.2 Überwachungsfunktionen 7-3
7.2.1 Überwachung von Achssignalen 7-3
7.2.2 Überwachung geräteinterner Signale 7-4
7.2.3 Kommutierungsüberwachnung 7-6

7.3 Bremsenfunktion mit TLHBC. 7-8

7.4 Stillstandsfenster 7-11

7.5 Zusätzliche Analogschnittstellen 7-12

7.6 Parametrierbarkeit der ESIM-Auflösung 7-13

8 Diagnose und Fehlerbehebung

8.1 Betriebsanzeigen und -übergänge 8-1

8.2 Diagnose bei der Inbetriebnahme 8-3

8.3 Fehleranzeige und -behebung. 8-4

8.4 Tabelle der Fehlernummern 8-9
8.4.1 Fehlernummern von E1001 bis E14FF. 8-9
8.4.2 Fehlernummern von E1500 bis E1CFF 8-13
8.4.3 Fehlernummern von E2000 bis E20FF. 8-23

9 Parameter

9.1 Parametergruppen. 9-1

9.2 Parameterdarstellung 9-1

9.3 Übersicht Parameter 9-3
9.3.1 Parametergruppe „Settings” 9-3
9.3.2 Parametergruppe „PA” 9-5
9.3.3 Parametergruppe „Servomotor” 9-6
9.3.4 Parametergruppe „CtrlBlock1..CtrlBlock2” 9-9
9.3.5 Parametergruppe „Manual”. 9-10
9.3.6 Parametergruppe „I/O“ 9-10

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

9.3.7 Parametergruppe „M1” 9-11
9.3.8 Parametergruppe „M4” 9-12
9.3.9 Parametergruppe „Status“ 9-12

10 Zubehör und Ersatzteile

11 Service, Wartung und Entsorgung

11.1 Serviceadresse 11-2

11.2 Versand, Lagerung, Entsorgung 11-2

12 Glossar

12.1 Begriffe und Abkürzungen 12-1

12.2 Produktnamen 12-6

13 Stichwortverzeichnis

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

Schreibkonventionen und Hinweiszeichen

Handlungsanweisung

Einführung in die folgenden Handlungsschritte

▶ Das ist der 1. Arbeitsschritt

◁ Dies ist die Reaktion auf den 1. Arbeitsschritt

▶ Dies ist der 2. Arbeitsschritt

◁ Dies ist die Reaktion auf den 2. Arbeitsschritt

Handlungsanweisungen bestehen aus einer Einführung und den eigentlichen Handlungsschritten.

Wenn nicht anders angegeben, sind die einzelnen Handlungsschritte in der angegebenen Reihenfolge auszuführen.

Wenn es zu einem Handlungsschritt eine wichtige Reaktion gibt, wird diese Reaktion nach dem Handlungsschritt aufgeführt. So können Sie die korrekte Ausführung des Handlungsschritts kontrollieren.

Aufzählungszeichen

Hinweis auf den Inhalt der Liste

- 1. Listenpunkt
- 2. Listenpunkt
  - 1. Listenunterpunkt
  - 2. Listenunterpunkt
- 3. Listenpunkt

Nach einem Hinweis zum Inhalt der Liste folgt die eigentliche Liste, die aus 1 oder 2 Ebenen bestehen kann.

Die Listenpunkte sind alphanumerisch oder nach der Priorität sortiert.

Anwenderhinweise

Bei den Anwenderhinweisen handelt es sich um allgemeine Hinweise, nicht um Sicherheitshinweise.

Hier erhalten Sie zusätzliche Informationen zum aktuellen Thema.

Eine Erläuterung der Sicherheitshinweise finden Sie im Kapitel Sicherheit.

Parameter

Parameter sind wie folgt dargestellt:

```
Gruppe.Name Index:Subindex
```

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

1 Einführung

Die Steuerung ist Teil der Twin Line Gerätefamilie zur Ansteuerung von Schrittmotoren und AC-Servomotoren. Die Steuerung arbeitet als Standalone-Endstufe mit integriertem Steuerungs- und Leistungsteil. Sie kann einen AC-Synchron-Servomotor strom-, drehzahl- oder positionsgeregelt betreiben.

Die Steuerung gibt es in vier Leistungsstufen mit ähnlichem Gehäuseaufbau. Die elektrischen Anschlüsse und der Funktionsumfang sind für alle vier Geräte identisch.

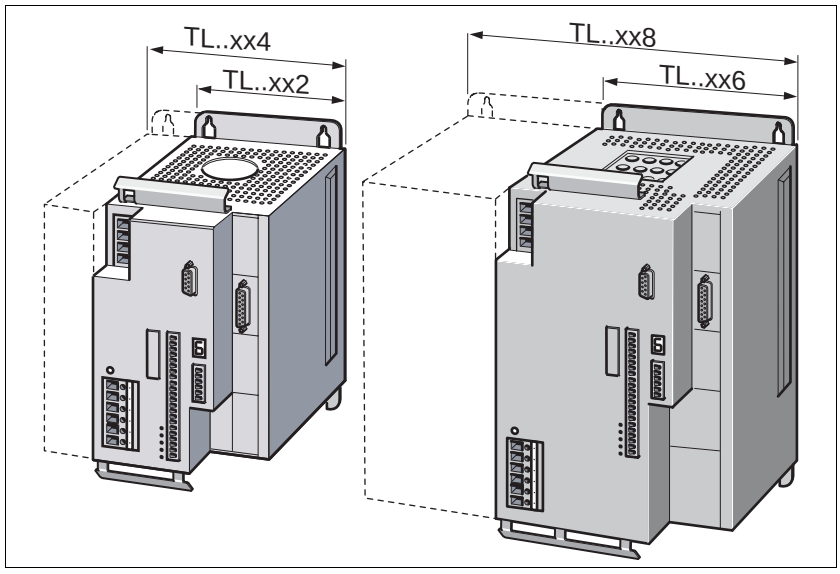


Bild 1.1 IP20 Steuerung

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

1.1 Lieferumfang

1.1.1 Steuerung, IP20 Variante

Steuerung

Pos.	Bezeichnung	Bestellnummer
1	Steuerung, IP20 Variante	siehe Typenschlüssel
2	Haube zur Frontabdeckung	-
3	Schirmklemme SK14 (zwei Schirmklemmen bei Geräten ohne internen Netzfilter)	siehe Zubehör
4	Steckeraufsätze für die Klemmenleisten	-
5	Dokumentation auf CD-ROM mehrsprachig	siehe Zubehör

optionale Modulbestückung

Pos	Bezeichnung	Bestellnummer
6	RS422-C Encodermodul oder PULSE-C Puls-/Richtungsmodul oder IOM-C Analogmodul	siehe Typenschlüssel
7	HIFA-C Hiperfacemodul oder RESO-C Resolvermodul	siehe Typenschlüssel
8	nicht bestückbar	-
9	ESIM1-C Modul oder ESIM2-C Modul oder SSI-Modul	siehe Typenschlüssel

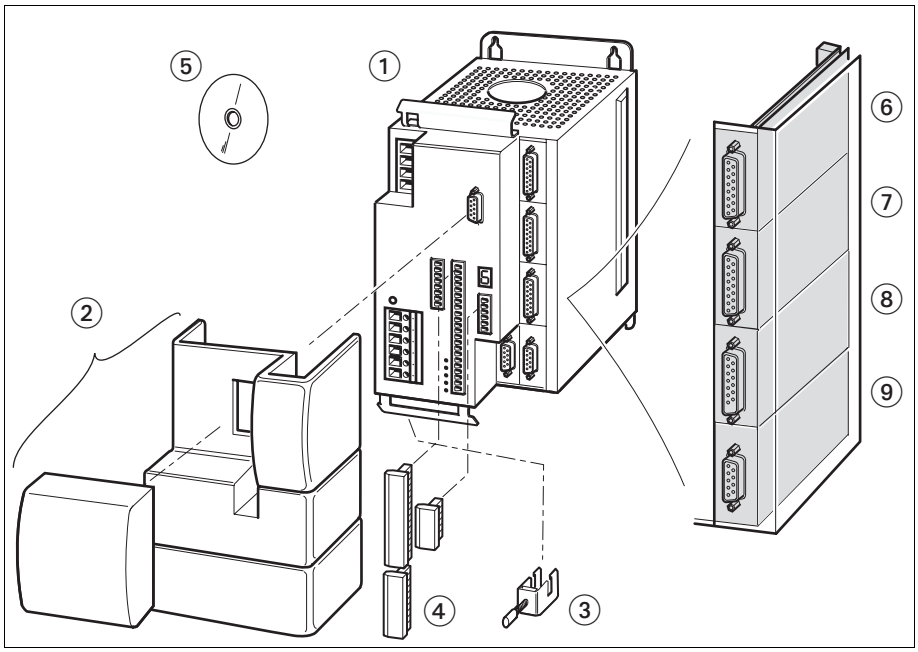


Bild 1.2 IP20 Steuerung und Module

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

1.2 Typenschlüssel

Beispiel:	**TLD**	**x**	**3**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**
Twin Line Drive	**TLD**	x	x	x	x	x	x	x
1 - mit Achssignalen	TLD	**x**	3	x	x	x	x	x
für AC Servomotoren	TLD	x	**3**	x	x	x	x	x
Leistungsklasse **2** - 750 W **4** - 1500 W **6** - 3000 W **8** - 8000 W	TLD	x	3	**X**	x	x	x	x
F - IP20 Steuerung mit internem Netzfilter **NF** - IP20 Steuerung ohne internem Netzfilter	TLD	x	3	x	**x**	x	x	x
Führungsgröße bei M1 **RS422** - A/B-Signale **Pulse** - P/R-, P_V/P_R-Signale **IOM** - Analogmodul **-** - nicht bestückt	TLD	x	3	x	x	**x**	x	x
Motorlageerfassung auf M2 **HIFA** - SinCos-Geber **RESO** - Resolver	TLD	x	3	x	x	x	**x**	x
Kommunikation auf M4 **ESIM1** - Encodersimulation, 1fach **ESIM2** - Encodersimulation, 2fach **SSI** - Synchron Seriell Interface **-** - nicht bestückt	TLD	x	3	x	x	x	x	**x**

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

1.3 Geräteübersicht

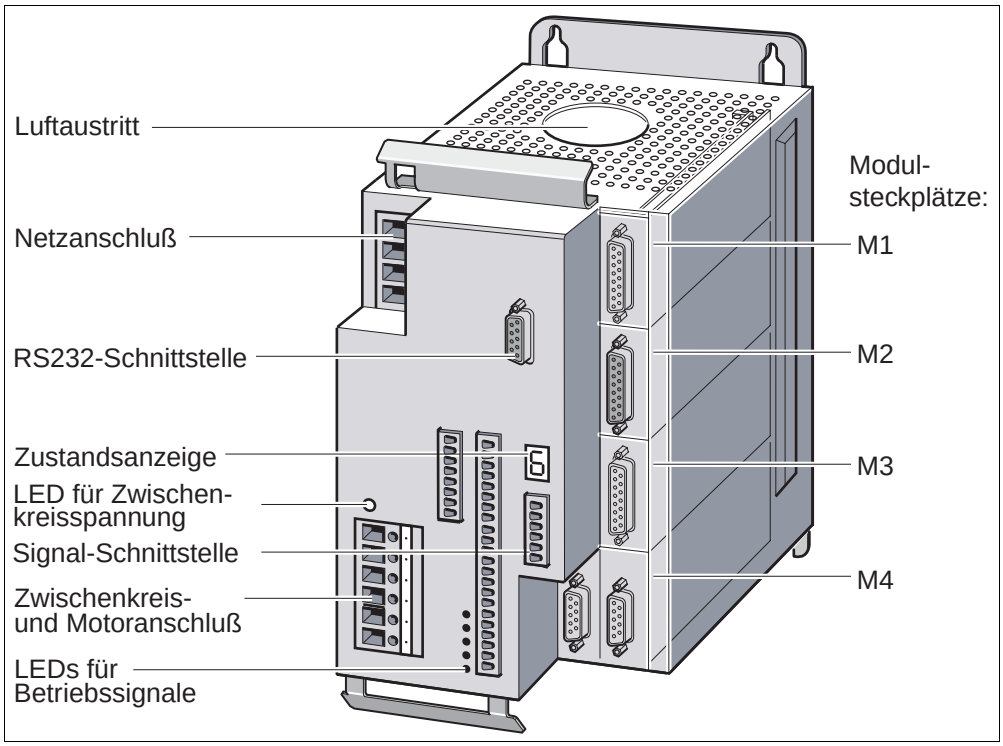


Bild 1.3 IP20 Steuerung

Netzanschluss Am Netzanschluss wird die Versorgungsspannung für die Endstufe angeschlossen.

Geräte mit eingebautem Netzfilter können netzseitig ohne weitere Entstörmaßnahmen betrieben werden.

Die Stromversorgung für Regelung und Lüfteransteuerung muss über eine externe 24 V_{DC}-Stromversorgung bereitgestellt werden. Für einwandfreie Funktion muss diese Spannung geerdet sein.

Motoranschluss Über den Dreiphasen-Anschluss liefert die Steuerung den Strom für einen permanenterregten AC-Synchron-Servomotor. Der Motoranschluss ist kurzschlussfest und wird bei Endstufenfreigabe auf Erdschluss geprüft.

Interner Ballastwiderstand Im Bremsbetrieb gibt der Motor Energie an die Steuerung zurück. Die Energie wird von Zwischenkreiskondensatoren aufgenommen und durch den internen Ballastwiderstand abgebaut.

Gehäuseerdung Zusätzlich zur Erdung am Netzanschluss steht ein Erdanschluss am Gehäuse zur Verfügung (EN50178 Forderungen für Geräte mit hohen Ableitströmen).

Zwischenkreisanschluss Am Zwischenkreisanschluss wird die Zwischenkreisspannung des Geräts herausgeführt. Reicht der interne Ballastwiderstand nicht aus, die überschüssige Energie als Wärme abzuleiten, kann bei dem Standardgerät am Zwischenkreisanschluss eine Ballastwiderstandsansteuerung mit einem externen Ballastwiderstand angeschlossen werden.

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

Zustandsanzeige Eine 7-Segmentanzeige informiert über den Betriebszustand der Steuerung. Bei einer Betriebsstörung blinkt die Anzeige und zeigt einen Fehlercode an.

LED für Zwischenkreisspannung Die LED leuchtet, wenn Spannung auf dem Zwischenkreis liegt.

LEDs für Betriebssignale Fünf LEDs zeigen die Signalzustände der nebenliegenden Eingänge an: Positiver und negativer Endschalter, Motor-Stop-Signal, Endstufenfreigabe und Automatikbetrieb.

Signal-Schnittstellen Über die Signal-Schnittstelle werden die Ein- und Ausgangssignale geführt und eine externe 24 V_{DC}-Versorgungsspannung für den Regelungsteil eingespeist.

RS232-Schnittstelle Der RS232-Anschluss ist Kommunikations-Schnittstelle des Twin Line Geräts zum Anschluss eines PCs oder des Handbediengeräts TLHMI.

Luftaustritt und Lüfter Ein eingebauter Lüfter saugt Kaltluft von unten ins Gerät und kühlt Leistungsendstufe und Ballastwiderstand. Die erwärmte Luft wird durch die oberen Luftaustrittsöffnungen abgeführt. Temperatursensoren auf dem Kühlkörper der Endstufe schützen das Gerät vor Überhitzung.

Modulsteckplätze Über die Modulsteckplätze wird die Steuerung flexibel auf den gewünschten Einsatzbereich abgestimmt. Minimalbestückung zum Antrieb eines AC-Servomotors ist ein Modul auf Steckplatz M2. Die übrigen Steckplatzmodule erweiterten den Funktionsumfang der Steuerung.

Die Module sind nicht zur Bestückung durch den Kunden vorgesehen. Bestellen Sie das Gerät mit den gewünschten Modulen. Eine Änderung der Modul-Bestückung im Feld wird nicht empfohlen.

Parameterspeicher Alle Einstellungen der Steuerung werden in einen Motordatensatz, zwei Sätzen für Reglerparameter und einem Satz für Fahrparameter verwaltet. Die Parameter werden im Gerät netzausfallsicher gespeichert und können über die RS232-Schnittstelle am PC, über das Handbediengerät TLHMI oder über den Feldbus angezeigt und geändert werden.

Motordatensatz Der Motordatensatz wird zu Beginn der Inbetriebnahme und nach einem Motorwechsel automatisch eingelesen oder mit der Inbetriebnahmesoftware ausgewählt.

Reglerparameter Die beiden Reglerparametersätze enthalten zwei unabhängige Reglereinstellungen. Über die verschiedenen Zugriffskanäle kann zwischen den Sätzen gewechselt werden. Die Parameterwerte beider Sätze sind voreingestellt und können für den Betrieb in der Anlage optimiert werden.

Fahrparameter Der Fahrparametersatz enthält spezifische Daten für die verschiedenen Betriebsarten der Steuerung. Wechselt die Betriebsart, schaltet der Regler auf den passenden Fahrparametersatz um.

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

Speicher für Gerätedaten

Gerätedaten sind alle Parameterwerte des Twin Line-Geräts, die netzausfallsicher im EEPROM-Speicher des Twin Line-Geräts abgelegt werden können.

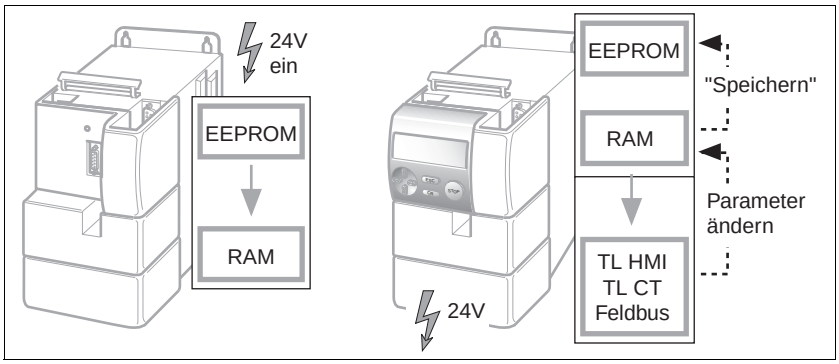


Bild 1.4 Speicherbereiche und Parametersicherung

Nach Einschalten der 24 V-Spannungsversorgung werden die Parameter automatisch aus dem internen EEPROM-Speicher in den RAM-Speicher des Twin Line-Geräts kopiert. Das Twin Line-Gerät arbeitet nur mit den Gerätedaten des RAM-Speichers.

Zur Sicherung von Parameter aus dem RAM ins EEPROM stehen folgende Möglichkeiten zur Verfügung:

- mit dem Handbediengerät TLHMI: Sicherung über die Menüpunkte „Speichern"
- mit der Inbetriebnahmesoftware TLCT: Sicherung über spezielle Buttonfelder und Menüpunkte
- über den Feldbus: Sicherung mit dem Parameter „Commands.eeprSave“.

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

1.4 Module

Das Blockschaltbild zeigt die Module und Schnittstellensignale der Steuerung.

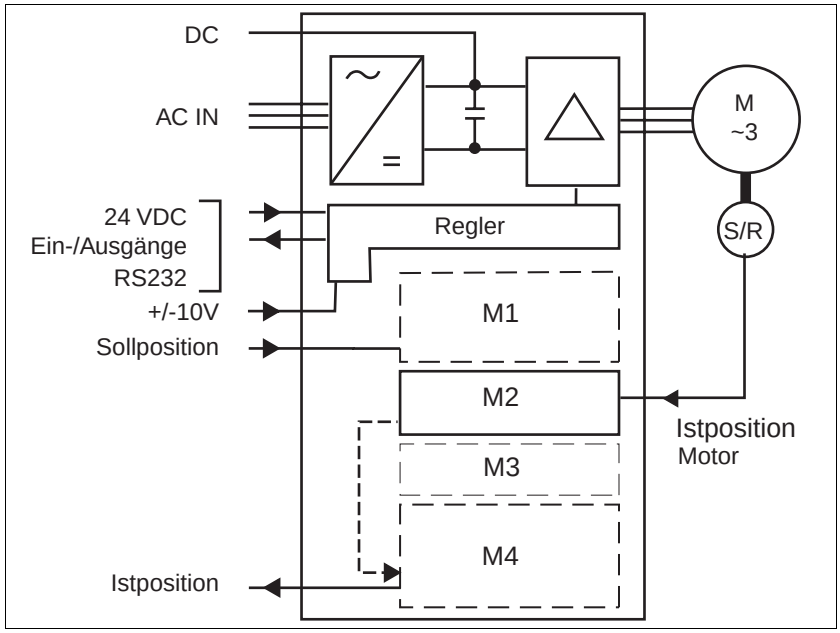


Bild 1.5 Blockschaltbild mit Modulen und Schnittstellensignalen

Modulsteckplatz M1

Modul RS422-C Das Encodermodul RS422-C erfasst extern eingespeiste A/B-Inkrementalgebersignale. Die Signale werden als A/B-Signale von einem Drehgeber, einer übergeordneten Steuerung oder von der Encodersimulation einer ersten Steuerung übernommen. Sonderfall: Sofern die Lageregelung über M1 eingestellt wurde, d.h. ein zusätzlicher Inkrementalgeber am Modulsteckplatz M1 mit RS422-C vorhanden ist , wertet das Encodermodul RS422-C die eingespeisten Signale als Motoristposition aus.

Modul PULSE-C Das Pulse-Richtungsmodul PULSE-C gibt extern eingespeiste Frequenzsignale als Führungssignale zur Positionierung an die Regelung weiter. Das Modul erfasst die Positonierdaten als Puls-/Richtungssignal oder als $Puls_{vor}$-/$Puls_{zurück}$-Signal.

Modul IOM-C Das Analogmodul erfasst und erzeugt analoge und digitale Spannungswerte. Die Analogausgänge sind vom Anwender einstellbar. Das Modul gibt Sollwerte der Regelung als analoge Spannungswerte aus.

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

Modulsteckplatz M2

Modul HIFA-C Das Hiperfacemodul HIFA-C wird zur Lagerückmeldung bei AC-Servomotoren mit Hiperface-Drehgebern der Firma Stegmann eingesetzt. Ein Hiperface-Drehgeber erfasst mit hoher Auflösung die Rotorlage des AC-Servomotors und sendet sie als Analogsignal an das Hiperfacemodul. Das Hiperfacemodul meldet die Positionsdaten an die Regelung und generiert gleichzeitig A/B Signale für die Encodersimulation mit dem Modul ESIM3-C.

Modul RESO-C Das Resolvermodul RESO-C wertet die Lagerückmeldung bei Einsatz von Resolvermotoren aus. Wie das Hiperfacemodul HIFA-C generiert auch das Resolvermodul A/B-Signale für eine Encodersimulation oder Positionsausgabe.

Modulsteckplatz M4

Modul ESIM1-C Das Encodersimulationsmodul ESIM1-C gibt die Positionsdaten des AC-Servomotors als A/B-Signal mit Indexpuls aus. Die Signale können von einer übergeordneten Steuerung ausgewertet oder zur Ansteuerung einer weiteren Steuerung eingesetzt werden.

Modul ESIM2-C Die Funktion des Moduls ESIM2-C ist die gleiche wie die des Moduls ESIM1-C. ESIM2-C führt die Encodersignale jedoch über zwei Signal-Schnittstellen aus dem Gerät.

Modul SSI-C Das synchron-serielle-Interface-Modul SSI-C zur Encodersimulation erzeugt aus den Positionsdaten des AC-Servomotors und einem Startwert eine Absolutposition.

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

1.5 Modulkonfiguration, Betriebsarten und -funktionen

Überblick

Die Steuerung arbeitet abhängig von der Modulbestückung in einer manuellen und mehreren Automatik-Betriebsarten. Während des Fahrbetriebs kann zwischen den Betriebsarten gewechselt werden.

Manuelle Betriebsart:

- Manuellfahrt

Automatische Betriebsarten:

- Drehzahlregelung
- Elektronisches Getriebe
- Stromregelung

Modulbestückung

Die folgende Tabelle zeigt die erforderliche minimale Modulbestückung für die Betriebsarten und optionale Bestückungen für zusätzliche Funktionen.

Betriebsart	**M1**	**M2**	**M3**	**M4**
Manuellfahrt, Drehzahlregelung, Stromregelung	optional	HIFA-C oder RESO-C	-	-
Elektronisches Getriebe	PULSE-C oder RS422-C	HIFA-C oder RESO-C	-	-

Funktion	**M1**	**M2**	**M3**	**M4**
Encodersimulation für externe Lageregelung	optional	HIFA-C oder RESO-C	-	ESIM1-C ESIM2-C oder SSI-C

Übersicht Manuellfahrt

Im Manuellfahrt-Betrieb bewegt die Steuerung den Motor ohne Positionsbezug drehzahlgeregelt in zwei Geschwindigkeitsstufen. Fahrtrichtung und -geschwindigkeit werden über Eingänge der Signal-Schnittstelle, mit dem Handbediengerät HMI oder über einen PC mit der Inbetriebnahmesoftware gesteuert.

Übersicht Drehzahlregelung

In der Automatik-Betriebsart Drehzahlregelung arbeitet der Motor drehzahlgesteuert. Die Drehzahleinstellung wird über den analogen ±10V-Eingang der Signal-Schnittstelle, mit dem Handbediengerät HMI oder über einen PC mit der Inbetriebnahmesoftware vorgegeben.

Übersicht Elektronisches Getriebe

In der Betriebsart Elektronisches Getriebe errechnet die Steuerung aus einer Positionsvorgabe und einem einstellbaren Getriebefaktor einen neuen Positionssollwert für die Motorbewegung. Die Betriebsart wird eingesetzt, wenn einer oder mehrere Motoren dem Führungssignal einer NC-Steuerung oder eines Encoders positionsgeregelt folgen sollen.

Übersicht Stromregelung

In der Betriebsart Stromregelung wird der Sollwert des Motorstroms entweder über Parameter oder einen ±10V Analogeingang vorgegeben.

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

Übersicht Regleroptimierung

Betriebsart zur Inbetriebnahme der Steuerung. Die Regleroptimierung dient zur Anpassung des Regelungsverhaltens an die spezielle Anlage. Die Regleroptimierung wird auch eingesetzt, wenn die Steuerung an eine veränderte oder neue Anlage angepasst wird. Zur Regleroptimierung verwendet die Steuerung einen Signalgenerator.

Die Regleroptimierung kann nur manuell mit dem Werkzeug zur Optimierung durchgeführt werden. Bei der Optimierung können Reglerparameter eingestellt und durch eine Sprungfunktion getestet werden.

Übersicht Signalgenerator

Speziell für die schnelle Inbetriebnahme ist in der Steuerung ein Signalgenerator integriert, mit dem das Betriebsverhalten des AC-Servomotors in der Anlage optimiert werden kann.

Der Signalgenerator ist eine Funktion, die nur bei der Inbetriebnahme eingesetzt wird. Sie wird „im Hintergrund“ aktiviert, wenn Sie das Regelungsverhalten der Steuerung optimieren.

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

1.6 Dokumentation und Literaturhinweise

Handbücher zur Steuerung

TLHMI, Dokumentation zum Handbediengerät TLHMI
Bestellnr.: siehe Zubehör

TLCT, Dokumentation zur Inbetriebnahmesoftware TLCT
Bestellnr.: siehe Zubehör

Literaturhinweise

Elektronische Antriebstechnik
Praxis der Automatisierungstechnik
Wehrmann, Claus; Verlag Vieweg, Braunschweig, Wiesbaden; 1995
ISBN: 3-528-04947-2

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

1.7 Richtlinien und Normen

Die EG-Richtlinien formulieren die Mindestanforderungen, insbesondere die Sicherheitsanforderungen an ein Produkt, und müssen von allen Herstellern und Händlern beachtet werden, die das Produkt in den Mitgliedstaaten der Europäischen Union (EU) auf den Markt bringen.

Die EG-Richtlinien beschreiben die wesentlichen Anforderungen an ein Produkt. Die technischen Details sind in den harmonisierten Normen festgelegt, für Deutschland umgesetzt in den DIN-EN-Normen. Liegt noch keine EN-Norm für einen Produktbereich vor, gelten die bestehenden technischen Normen und Vorschriften.

CE-Kennzeichnung

Mit der Konformitätserklärung und der CE-Kennzeichnung des Produkts bescheinigt der Hersteller, dass sein Produkt den Anforderungen der relevanten EG-Richtlinien entspricht. Die hier beschriebenen Antriebssysteme können weltweit eingesetzt werden.

EG-Richtlinie Maschinen

Die hier beschriebenen Antriebssysteme sind im Sinne der EG-Richtlinie Maschinen (89/392/EWG) keine Maschine, sondern Komponenten zum Einbau in Maschinen. Sie haben keine zweckgerichteten, beweglichen Teile. Sie können aber Bestandteil einer Maschine oder Anlage sein.

Die Konformität des Gesamtsystems gemäß der Maschinenrichtlinie ist durch den Hersteller mit der CE-Kennzeichnung zu bescheinigen.

EG-Richtlinie EMV

Die EG-Richtlinien Elektromagnetische Verträglichkeit (89/336/EWG) gilt für Produkte, die elektromagnetische Störungen verursachen können oder deren Betrieb durch diese Störungen beeinträchtigt werden kann.

Die Übereinstimmung mit der EMV-Richtlinie darf für unsere Antriebssysteme erst nach korrektem Einbau in die Maschine vermutet werden. Die im Kapitel “Installation” beschriebenen Angaben zur Sicherstellung der EMV müssen beachtet werden, damit die EMV-Sicherheit des Antriebssystems in der Maschine oder Anlage gewährleistet ist und das Produkt in Betrieb genommen werden darf.

EG-Richtlinie Niederspannung

Die EG-Richtlinie Niederspannung (73/23/EWG) stellt Sicherheitsanforderungen für „elektrische Betriebsmittel“ zum Schutz vor Gefahren auf, die von solchen Geräten ausgehen können und die durch äußere Einwirkung entstehen können.

Die hier beschriebenen Antriebssysteme sind gemäß der Niederspannungs-Richtlinie mit der Norm EN 50178 konform.

Konformitätserklärung

Die Konformitätserklärung bescheinigt die Übereinstimmung des Antriebssystems mit der angegebenen EG-Richtlinie.

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

Normen zum sicheren Betrieb	EN 954-1: Sicherheit von Maschinen - Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen - Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze
	EN 50274: Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen - Schutz gegen elektrischen Schlag
	IEC 60204-1: Sicherheit von Maschinen - Elektrische Ausrüstung von Maschinen - Teil 1: Allgemeine Anforderungen
	IEC 60364: Errichten von Niederspannungsanlagen
	IEC 60529: Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)
	IEC 61508-1: Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme - Teil 1: Generelle Anforderungen
	NEMA ICS1.1: Safety Guidelines for the Application, Installation, and Maintenance of Solid State Control
	NEMA ICS7.1: Safety Standards for Construction and Guide for Selection, Installation, and Operation of Adjustable-Speed Drive Systems
	NFPA 70: National Electrical Code
	NFPA 70E: Standard for Electrical Safety Requirements for Employee Workplaces
	NFPA 79: Electrical Standard for Industrial Machinery
Normen zur Einhaltung der EMV-Grenzwerte	EN 61000-4: Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 4: Prüf- und Messverfahren
	IEC 61800-3: Drehzahlveränderbare elektrische Antriebe - Teil 3: EMV-Produktnorm einschließlich spezieller Prüfverfahren
Normen zur Einhaltung der EG-Richtlinie Niederspannung	EN 50178: Ausrüstung von Starkstromanlagen mit elektronischen Betriebsmitteln
	IEC 60664-1: Isolationskoordination für Betriebsmittel in Niederspannungsanlagen; Teil 1: Grundsätze, Anforderungen und Prüfungen
Normen zur Einhaltung der Anforderungen entsprechend UL	UL508C 2nd Edition: UL Standard for Safety for Power Conversion Equipment
	UL840 2nd Edition: UL Standard for Insulation Coordination Including Clearances and Creepage Distances for Equipment
	UL1004 5th Edition: UL Standard for Safety for Electric Motors

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

1.8 Konformitätserklärung

EG-Konformitätserklärung
Jahr 2004

BERGER LAHR

BERGER LAHR GmbH & Co.KG
Breslauer Str. 7
D-77933 Lahr

☒ gemäß EG-Richtlinie EMV 89/336/EWG
☒ gemäß EG-Richtlinie Niederspannung 73/23/EWG
Oben genannte Richtlinien wurden geändert durch die CE-Kennzeichnungsrichtlinie 93/68/EWG
☐ gemäß EG-Richtlinie Maschinen 98/37/EWG

Hiermit erklären wir, dass die nachstehend bezeichneten Produkte in ihrer Konzipierung und Bauart sowie in der von uns in Verkehr gebrachten Ausführung den Anforderungen der angeführten EG-Richtlinien entsprechen. Bei einer mit uns nicht abgestimmten Änderung der Produkte verliert diese Erklärung ihre Gültigkeit.

Benennung:	3-Phasen-Motorendstufen mit/ohne Steuerung und Zubehör
Typ:	TLD, TLC, TLABH, TLABB, TLBRC, TLHBC
Erzeugnisnummer:	0x634xxxxxxx, 0x635xxxxxxx, 0x62501101706, 0x62501101606
Angewendete harmonisierte Normen, insbesondere:	EN 50178:1998 EN 61800-3:2001 zweite Umgebung gemäß Berger Lahr EMV Prüfbedingungen
Angewendete nationale Normen und technische Spezifikationen, insbesondere:	UL 508C Berger Lahr EMV Prüfbedingungen 200.47-01 EN Produktdokumentation

Firmenstempel: Berger Lahr GmbH & Co. KG
Postfach 11 80 · D-77901 Lahr
Breslauer Str. 7 · D-77933 Lahr

Datum/ Unterschrift: 16. Februar 2004 i. V.

Name/ Abteilung: Wolfgang Brandstätter/R & D

Bild 1.6 Konformität gemäß EG-Niederspannungs-Richtlinie

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

2 Sicherheit

2.1 Qualifikation des Personals

Arbeiten an und mit diesem Antriebssystem dürfen nur von Fachkräften vorgenommen werden, die auch den Inhalt dieses Handbuches und der zugehörigen weitereren Handbücher kennen und verstehen. Die Fachkräfte müssen in der Lage sein, mögliche Gefahren zu erkennen, die durch Parametrierung, Änderung der Parameterwerte und allgemein durch die mechanische, elektrische und elektronische Ausrüstung entstehen können.

Dazu müssen diese Fachkräfte die übertragenen Arbeiten aufgrund der fachlichen Ausbildung sowie der Kenntnisse und Erfahrungen beurteilen können.

Den Fachkräften müssen die gängigen Normen, Bestimmungen und Unfallverhütungsvorschriften, die bei Arbeiten am Antriebssystem beachtet werden müssen, bekannt sein.

2.2 Bestimmungsgemäßer Einsatz

Die hier beschriebenen Antriebssysteme sind allgemein verwendbare Produkte, die dem Stand der Technik entsprechen und so gestaltet sind, dass sie Gefährdungen weitest gehend ausschließen. Trotzdem sind Antriebe und Antriebssteuerungen, die nicht ausdrücklich Funktionen der Sicherheitstechnik erfüllen, nach allgemeiner technischer Auffassung nicht für Anwendungen zugelassen, die Personen durch die Antriebsfunktion gefährden können. Unerwartete oder ungebremste Bewegungen sind ohne zusätzliche Sicherheitseinrichtungen nie vollständig auszuschließen. Deshalb dürfen sich nie Personen im Gefahrenbereich der Antriebe aufhalten, wenn nicht zusätzliche geeignete Schutzeinrichtungen die Personengefährdung ausschließen. Dies gilt sowohl für den Produktionsbetrieb der Maschine, wie auch für alle Wartungs- und Inbetriebnahmearbeiten an Antrieben und Maschine. Die Personensicherheit ist durch das Maschinenkonzept zu gewährleisten. Zur Vermeidung von Sachschäden sind ebenfalls geeignete Vorkehrungen zu treffen.

In der beschriebenen Systemkonfiguration dürfen die Antriebssysteme nur im Industriebereich und nur mit festem Anschluss eingesetzt werden.

Dabei sind jederzeit die gültigen Sicherheitsvorschriften sowie die spezifizierten Randbedingungen, wie Umgebungsbedingungen und angegebene Technische Daten, einzuhalten.

Erst nachdem die Montage gemäß den EMV-Bestimmungen und den produktspezifischen Vorgaben durchgeführt wurde, dürfen die Antriebssysteme in Betrieb genommen und betrieben werden.

Beschädigte Antriebssysteme dürfen weder montiert noch in Betrieb genommen werden, um Personen- und Sachschäden zu vermeiden.

Änderungen und Modifikationen der Antriebssysteme sind nicht zulässig und führen zum erlöschen jeglicher Gewährleistung und Haftung.

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

Der Betrieb des Antriebssystems darf nur mit den spezifizierten Kabeln und zugelassenem Zubehör erfolgen. Verwenden Sie generell nur Original-Zubehör und -Ersatzteile.

Die Antriebssysteme dürfen nicht in explosionsgefährdeter Umgebung (Ex-Bereich) eigesetzt werden.

2.3 Gefahrenklassen

Sicherheits- und Anwenderhinweise sind im Handbuch mit Symbolen gekennzeichnet. Zusätzlich finden Sie Symbole und Hinweise am Produkt, die Sie vor möglichen Gefahren warnen und Ihnen helfen, es sicher zu betreiben.

Abhängig von der Schwere einer Gefahrensituation werden Gefahrenhinweise in drei Gefahrenklassen unterteilt.

GEFAHR!

GEFAHR macht auf eine unmittelbar gefährliche Situation aufmerksam, die bei Nichtbeachtung **unweigerlich** einen schweren oder tödlichen Unfall oder Beschädigung an Geräten zur Folge hat.

WARNUNG!

WARNUNG macht auf eine möglicherweise gefährliche Situation aufmerksam, die bei Nichtbeachtung **unter Umständen** einen schweren oder tödlichen Unfall oder Beschädigung an Geräten zur Folge hat.

VORSICHT!

VORSICHT macht auf eine möglicherweise gefährliche Situation aufmerksam, die bei Nichtbeachtung **unter Umständen** einen Unfall oder Beschädigung an Geräten zur Folge hat.

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

2.4 Allgemeine Sicherheitshinweise

GEFAHR!

Elektrischer Schlag, Brand oder Explosion

- Arbeiten an und mit diesem Antriebssystem dürfen nur von Fachkräften vorgenommen werden, die auch den Inhalt dieses Handbuches und der zugehörigen weitereren Handbücher kennen und verstehen.
- Vor Arbeiten am Antriebssystem:
  - Alle Anschlüsse spannungsfrei schalten.
  - Schalter kennzeichnen „NICHT EINSCHALTEN“ und gegen Wiedereinschalten sichern.
  - **6 Minuten warten** (Entladung DC-Bus Kondensatoren).
  - Spannung zwischen DC+ und DC- messen und auf <48V überprüfen. (Die DC-Bus-LED ist keine eindeutige Anzeige für Abwesenheit der DC-Bus Spannung).
- DC-Bus nicht kurzschließen oder ungeschützte Teile oder Schrauben der Klemmen unter Spannung berühren.
- Installieren Sie alle Abdeckungen und schließen Sie die Türen der Gehäuse bevor Sie Spannung anlegen.
- Der Motor erzeugt Spannung wenn die Welle gedreht wird. Sichern Sie die Motorwelle gegen Fremdantrieb bevor Sie Arbeiten am Antriebssystem vornehmen.
- Der Anlagenhersteller ist verantwortlich für die Einhaltung aller geltenden Vorschriften hinsichtlich Erdung des Antriebssystems.
- Nehmen Sie keine Eingriffe in das Antriebssystem vor (z.B. spitze Gegenstände).

GEFAHR!

Verletzungsgefahr durch unübersichtliche Anlage!

Beim Start des Feldbusbetriebs sind die angeschlossenen Steuerungen in der Regel außer Sichtweite des Anwenders und können nicht unmittelbar überwacht werden.

- Starten Sie die Anlage nur, wenn sich keine Personen im Aktionsbereich der bewegten Anlagekomponenten befinden und die Anlage sicher betrieben werden kann.

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

WARNUNG!

Verletzungsgefahr und Beschädigung von Anlagenteilen durch Verlust der Steuerungskontrolle!

- Der Anlagenhersteller muss die potentiellen Fehlermöglichkeiten der Signale und insbesondere der kritischen Funktionen berücksichtigen um sichere Zustände während und nach Fehlern zu gewährleisten. Beispiele für kritische Funktionen sind Not-Aus, Endlagen-Begrenzung.
  Beachten Sie die Unfallverhütungsvorschriften
- Die Betrachtung der Fehlermöglichkeiten muss auch unerwartete Verzögerungen und Ausfall von Signalen oder Funktionen beinhalten
- Für kritische Funktionen müssen getrennte redundante Steuerungspfade vorhanden sein.

2.5 Überwachungsfunktionen

Die im Antrieb vorhandenen Überwachungsfunktionen dienen dem Schutz der Anlage sowie der Risikoreduzierung bei Fehlfunktion der Anlage. Für den Personenschutz sind diese Überwachungsfunktionen nicht ausreichend. Die Überwachung der folgenden Fehler und Grenzwerte ist möglich:

Überwachung	Aufgabe	Schutzfunktion
Blockierfehler	Fehlermeldung wenn trotz maximalem Strom die Motorwelle über eine eingestellte Zeitdauer stehen bleibt	Funktionssicherheit
Datenverbindung	Fehlerreaktion bei Verbindungsabbruch	Funktionssicherheit und Anlagenschutz
Endschalter-Signale	Überwachen des zulässigen Verfahrbereichs	Anlagenschutz
Schleppfehler	Überwachung Abweichung von Motor-Position zu Sollposition	Funktionssicherheit
STOP-Schalter-Signal	Antrieb mit Schnellstopprampe anhalten	Anlagenschutz
Überlast Motor	Überwachung auf zu hohen Strom in den Motorphasen	Funktionssicherheit und Geräteschutz
Über- und Unterspannung	Überwachung auf Über- und Unterspannung der Leistungsversorgung	Funktionssicherheit und Geräteschutz
Übertemperatur	Gerät auf Übertemperatur überwachen	Geräteschutz
I^2t Begrenzung	Leistungsbegrenzung bei Überlast	Geräteschutz

Tabelle 2.1 Überwachungsfunktionen

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

3 Technische Daten

3.1 Umgebungsbedingungen

IP20 Steuerung

Transport- und Lagertemperatur	40°C bis +70°C
Aufstellhöhe, Betrieb ohne Leistungsreduzierung	h <1000 m üNN
Schutzart	IP20
Umgebungstemperatur	0°C bis + 50°C
Relative Luftfeuchtigkeit	15% bis 85% (keine Betauung zulässig)
koform gemäß der Niederspannungs-Richtlinie EN 50178	Schutzklasse 1 Verschmutzungsgrad 2

Prüfbedingungen

Schwingbeanspruchung im Betrieb gemäß IEC 68-2-6

Anzahl der Zyklen:	10
Frequenzbereich:	10Hz bis 500Hz
Amplitude der Beschleunigung:	20m/s^2

Dauerschocken gemäß IEC 68-2-29

Zahl der Schocks:	1000/Richtung (Richtungen: X,Y,Z je pos. und neg. Richtung, ges. 6000)
Spitzenbeschleunigung:	150m/s^2

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

3.2 Mechanische Daten

3.2.1 IP20 Steuerung

Gewicht

TLxx32 mit 3 Modulen	2,7 kg
TLxx34 mit 3 Modulen	3,7 kg
TLxx36 mit 3 Modulen	6,6 kg
TLxx38 mit 3 Modulen	10,8 kg

Geräteschutz

Schutzart nach EN 60529	IP 20

Abmessungen

	TLxx32	**TLxx34**	**TLxx36**	**TLxx38**
Breite A [mm	108	128	178	248
Höhe B [mm]	212,5	212,5	260	260
Tiefe C [mm]	184,5	214,5	244,5	244,5
Frontbreite D [mm]	105,5	125,5	176	246
Anschlussmaß E [mm]	63	83	130	200
Zusatzmaß F [mm]	-	-	-	120

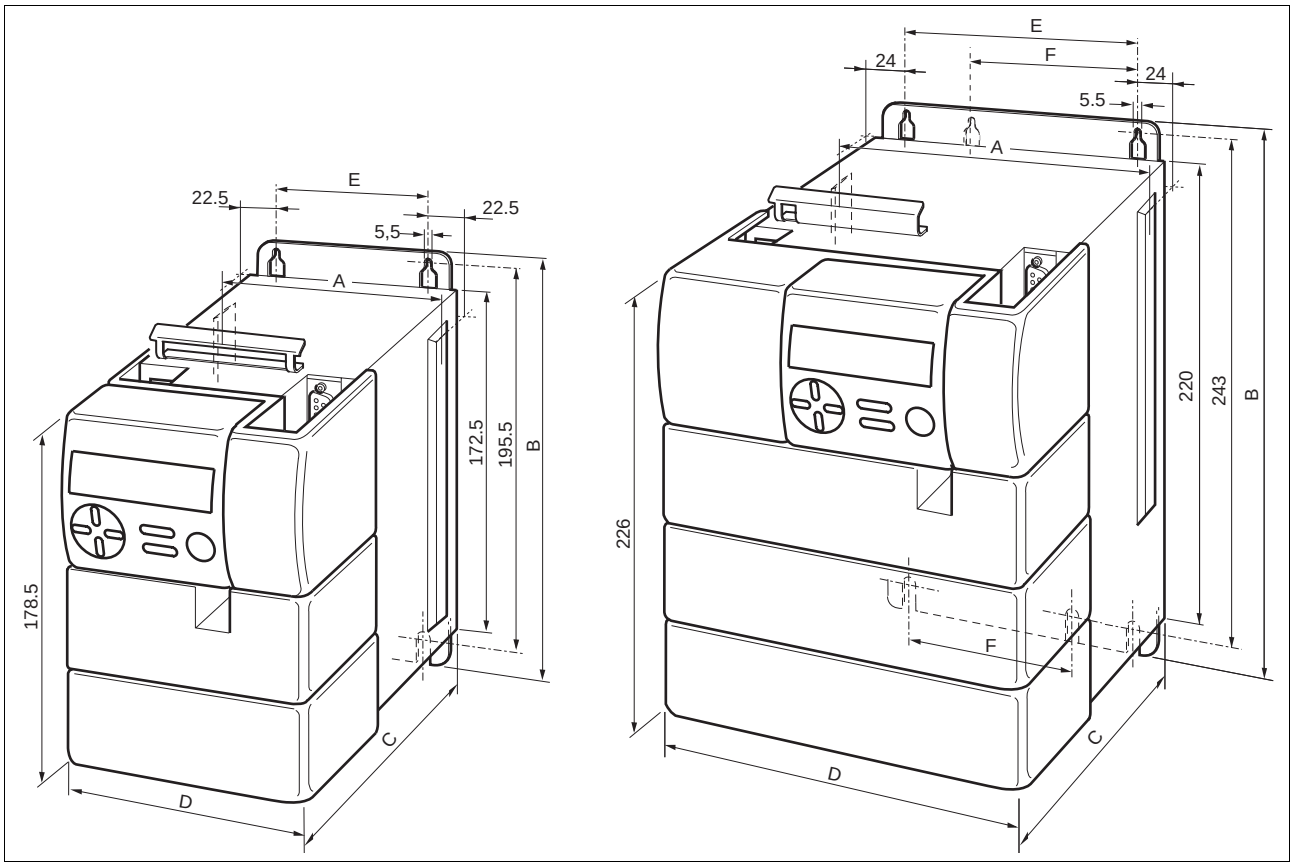


Bild 3.1 Abmessungen IP20 Steuerungen. Das eingezeichnete Handbediengerät TLHMI ist optional.

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

3.2.2 Zubehör

Haltebremsenansteuerung TLHBC

Abmessungen (H x B x T) [mm]	107 x 104 x 76
Montage auf Hutschiene [mm]	55

Ballastwiderstandansteuerung TLBRC

Abmessungen (H x B x T) [mm]	107 x 104 x 76
2 Zwischenkreisanschlüsse	
Montage auf Hutschiene [mm]	55

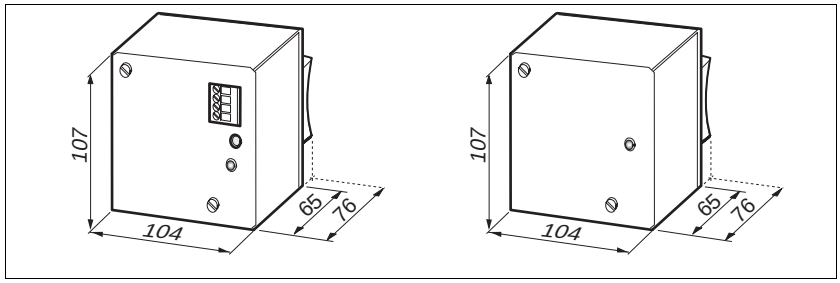


Bild 3.2 Haltebremsenansteuerung und Ballastwiderstandsansteuerung

Ballastwiderstand BWG250xxx und BWG500xxx

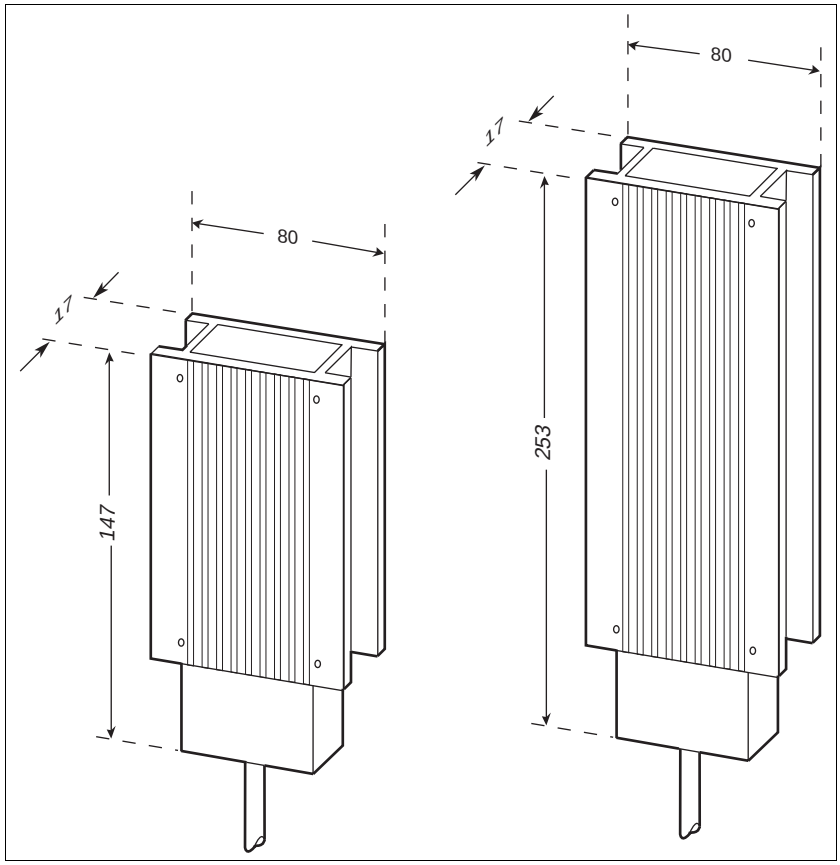


Bild 3.3 Abmessungen und Einbaumaße des Ballastwiderstandes 100 W und 200 W

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

3.3 Elektrische Daten

3.3.1 Steuerung

Netzanschluss

	TLxx32	TLxx34	TLxx36	TLxx38
Netzspannung [V_{AC}] (-20%, +10% [1])	230 - 240 (115 [2])	230 - 480	230 - 480	230 - 480
Netzphasen	1	3	3	3
Netzfrequenz [Hz]	47 - 63	47 - 63	47 - 63	47 - 63
Stromaufnahme [A] [3]	6,5 (10 [2])	4	7,5	20
Einschaltstrom [A]	< 60	< 60	< 60	< 60
Leistungsfaktor cosj	> 0,55	> 0,6	> 0,6	> 0,6
Verlustleistung [W] [4]	min. 20 / max. 150	min. 20 / max. 140	min. 20 / max. 380 [5]	min. 40 / max. 430
Netzausfallüberbrükkung [ms]	< 5	< 3	< 3	< 3
Störfestigkeit entsprechend EN 61800-3	2. Umgebung			
Überspannungskategorie [6]	3	3	3	3
Ableitströme [mA] [7]	< 30	< 30	< 30	< 30
Sicherung, extern [A] [6]	10 (15 [2]) B-Charakt.	10 B-Charakt.	10 B-Charakt.	25 B-Charakt.
für UL508c	Class CC	Class CC	Class CC	Class CC

1) Nur bei geerdeten Systemen verwendbar. Maximale Spannung gegen Erde darf 300 VAC nicht überschreiten. Maximal möglicher Kurzschlussstrom darf 5000 A nicht überschreiten.
2) bei Steuerungen mit 115 V Netzspannung. Siehe Typenschild.
3) Bei Dauerbelastung (Zeitkonstante 2 min.) mit einer Wellenleistung von mehr als 50% der angegebenen Leistungsklasse ist eine Netzdrossel erforderlich. Maximal möglicher Kurzschlussstrom darf 5000 A nicht überschreiten.
4) Die Verlustleistung hängt von mehreren Faktoren ab: Motordrehzahl, -strom, -kabellänge, Drehmoment und Benutzung des internen Ballastwiderstands.
5) Bei Geräten mit einem Revisionsstand <RS20: min.20 / max. 265
6) Beachten Sie die Randbedingungen bei Einsatz entsprechend UL
7) Die Ableitströme sind entsprechend IEC60990 mit einer RC-Schaltung gemessen. Bei direkter Messung kann der Wert höher liegen. Hinweise zur Verwendung von FI-Schaltern auf Anfrage.

Motoranschluss

	TLxx32	TLxx34	TLxx36	TLxx38
Leistungsklasse [1] [2][kW]				
bei 115V_{AC} (Variante)	0,5	-	-	-
bei 230V_{AC}	0,75	0,75	1,5	4
bei 400V_{AC} oder 480V_{AC}	-	1,5	3	8
Schaltfrequenz [kHz]/ umschaltbar auf [kHz]	8 / 16	8 / 16	8 / 16	4 / 8
Nennstrom [Arms], Effektivwert [3]	3	3	6	16
Nennstrom [Apk], Amplitudenwert	4,24	4,24	8,48	22,63

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

	TLxx32	TLxx34	TLxx36	TLxx38
Maximalwert [Apk], Amplitudenwert bei niedriger Schaltfrequenz für max. 5 s bei Motorbewegung	11,31 auch bei Motorstillstand (8,48 4))	11,31 auch bei Motorstillstand (8,48 4))	28,28 (16,96 4))	45,26
Maximalwert [Apk], Amplitudenwert bei höherer Schaltfrequenz für max. 5 s bei Motorbewegung 5)	8,48	5,66	18,85 (11,31 4))	38,18
Maximale Drehzahl [U/min]	12.000	12.000	12.000	12.000
Kabellänge 6) [m]	20	20	20	20

1) Max. Wellenleistung bei Verwendung eines typischen Motors, bei Nennstrom und 230 V_{AC} (nur TLxx32) bzw. 400 V_{AC} (TLxx34-TLxx38) Netzspannung
2) Bei Dauerbelastung (Zeitkonstante 2 min.) mit einer Wellenleistung von mehr als 50% der angegebenen Leistungsklasse ist eine Netzdrossel erforderlich.
3) Dauerbetrieb bei max. Umgebungstemperatur
4) Bei Geräten mit einem Revisionsstand <RS20 (siehe Typenschild)
5) Werte bei Nennstrom und 230 V_{AC} (nur TLxx32) bzw. 400 V_{AC} (TLxx34-TLxx38) Netzspannung
6) Längere Motorkabellängen auf Anfrage

Interne Ballastschaltung IP20 Steuerung

	TLxx32	TLxx34	TLxx36	TLxx38
Dauerleistung [W] 1)	60 (30 2))	100 (50 2))	200 (80 2))	80
Max. Energie pro Bremsvorgang [Ws]	350 (50 2))	600 (80 2))	100 (130 2))	130

1) bei maximalen Umgebungstemperaturen und hoher Endstufenleistung kann hierbei die Übertemperaturabschaltung ansprechen
2) Bei Geräten mit einem Revisionsstand <RS20 (siehe Typenschild)

24 V_{DC} Versorgung

Eingangsschutz	verpolungssicher
Spannungsbereich	20 V bis 30 V
Welligkeit	2 V_{SS}
Eingangsstrom (ohne Belastung der Ausgänge)	< 1 A
Maximaler Klemmenstrom	8 A

Signal - Schnittstelle

digitale Signaleingänge	verpolungssicher, keine galvanische Trennung, entprellt, Entprellzeit 0,7 bis 1,5 ms
DC-Spannung U_{high}	12 V bis 30 V($I \geq 3$ mA)
DC-Spannung U_{low}	$\leq$ 5V ($I \leq 0{,}5$ mA)

digitale Signalausgänge	induktiv belastbar (150 mH/ 11 W), kurzschlussfest
DC-Spannung	$\leq$ 30 V
Schaltstrom	$\leq$ 400 mA
Spannungsabfall bei 400 mA	$\leq$ 1 V

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

analoger Signaleingang	
Spannungsbereich	+10 V bis -10 V
Eingangswiderstand	5 kΩ
Auflösung	10 Bit

UL 508C-Zulassung Die Grenzwerte für die UL 508C-Zulassung finden Sie auf Seite 3-8.

3.3.2 Module

Encodermodul RS422-C

Signaleingänge (A, B, I)	RS422-kompatibel, galvanisch mit 24V GND verbunden
Eingangsfrequenz	≤ 400 kHz, 1 600 000 Inc/s

Ausgang	
Drehgeberversorgung (SENSE)	5 V ± 5%, max. 300 mA, sensegeregelt, kurzschluss- und überlastsicher

Puls-/Richtungsmodul PULSE-C

Signaleingänge	
symmetrisch	RS422-spannungskompatibel
asymmetrisch	4,5 V bis 30 V, galvanisch mit 24 V GND verbunden
Eingangswiderstand	5 kΩ
Eingangsfrequenzen: Schrittfrequenz (PULSE/PV, DIR/PR)	≤ 200 kHz

Signalausgänge	Open-Collector-Ausgänge, kurzschlussfest
Ausgangsspannung	≤ 30V
Ausgangsstrom, maximal	≤ 50 mA

Analogmodul IOM-C

digitale Signaleingänge	verpolungssicher, keine galvanische Trennung, entprellt, Entprellzeit 0,7 ms bis 1,5 ms
DC-Spannung U_{high}	12 V bis 30 V(I ≥ 3 mA)
DC-Spannung U_{low}	≤ 5V (I ≤ 0,5 mA)
Strom bei 24 V	≤ 7 mA

digitale Signalausgänge	induktiv belastbar (50 mH), kurzschlussfest, verpolungssicher
DC-Spannung	12 V bis 30 V
Sperrstrom	≤ 100 µA

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

Spannungsabfall bei 50 mA	≤ 2 V

analoge Signaleingänge	
Spannungsbereich	+10 V bis -10 V
Eingangswiderstand	50 kΩ
Auflösung	10 Bit

analoge Signalausgänge	kurzschlussfest, verpolungssicher
Spannungsbereich	+10 V bis -10 V
Ausgangsstrom	max. 5 mA
Auflösung	12 Bit, ≥ 3800 Stufen

Hiperfacemodul HIFA-C

Versorgungsspannung, Ausgang für Encoder	+10 V / 150 mA, kurzschluss- und überlastsicher, nicht fremdspannungssicher

Signaleingänge	
Sinus-/Cosinus (SIN, COS)	1 V_{SS} mit 2,5 V Offset, 0,5 Vss bei 100 kHz
Eingangswiderstand	2 x1 kΩ gegen GND
Überwachung Motortemperatur (T_MOT)	NTC / PTC

RS485	asynchron, halbduplex

Resolvermodul RESO-C

Erregerspannungsausgang	3,5 Vrms ± 10%, max. 60 mA, kurzschluss- und überlastsicher, nicht fremdspannungssicher

Erregerfrequenzen	3.5, 5, 6.5, 10 kHz ±20%, über Parameter programmierbar

Überwachung Motortemperatur (T_MOT)	NTC / PTC

Sinus-/Cosinus-Eingänge	symmetrisch zu Ground
Eingangswiderstand	2,15 kΩ
Eingangsspannung	1,75 Vrms ± 10%

Encodersimulationsmodul ESIM1-C

Signalausgänge (A, B, I)	RS422-spannungskompatibel, galvanisch mit 24V GND verbunden

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

Encodersimulationsmodul ESIM2-C

Signalausgänge (A, B, I) Schnittstellensignale A, B, I liegt an beiden Buchsen parallel	RS422-spannungskompatibel, galvanisch mit 24V GND verbunden

Synchron-serielles Interface-Modul SSI-C

Signaleingang (CLK) 53 kHz bis 2 MHz	RS422-spannungskompatibel, galvanisch mit 24V GND verbunden
Signalausgang (DATA)	RS422-spannungskompatibel, galvanisch mit 24V GND verbunden

3.3.3 UL 508C-Zulassung

Die Steuerung ist mit den folgenden Daten gemäß UL 508C zugelassen.

Überspannungskategorie

Überspannungskategorie III (UL840): Die Twin Line Produktfamilie wurde gemäß den Anforderungen von UL840 entwickelt. Ein von UL anerkannter Überspannungsableiter, gemäß UL 1449, mit einer max. Begrenzungsspannung von 4kV, soll in allen Phasen des Netzanschlusses für den Antrieb bei der Endinstallation vorhanden sein. Benutzen Sie einen Square D SDSA3650 Überspannungs-ableiter oder ein entsprechendes Produkt. Bei den Geräten TLxx32 ≥ RS20 und TLxx34 ≥ RS20 ist dies nicht erforderlich.

Sicherungen

Verwendung von Schmelzsicherungen Klasse CC 600V gemäß UL248

Temperatur der Umgebungsluft

Max. Temperatur der Umgebungsluft 50°C

Netzanschluss IP20 Steuerung

	TLxx32	TLxx34	TLxx36	TLxx38
Netzspannung [V]	230 (115 [1)])	480	480	480
Netzfrequenz [Hz]	47-63	47-63	47-63	47-63
Stromaufnahme [A]	6 (10 [1)])	3,2 [2)]	5,5 [3)]	10 [4)]
Phasen	1	3	3	3

1) bei Steuerungen mit 115 V Netzspannung. Siehe Typenschild.
2) Leistungsklasse begrenzt auf 1200 W an 480 V und 600 W an 230 V
3) Leistungsklasse begrenzt auf 2200 W an 480 V und 1100 W an 230 V
4) Leistungsklasse begrenzt auf 4000 W an 480 V and 2000 W an 230 V

Motordaten

	TLxx32	TLxx34	TLxx36	TLxx38
Motorspannung [V]	0-230	0-480	0-480	0-480
Motorfrequenz [Hz]	0-400	0-400	0-400	0-400
Motorstrom [A]	3	3	6	16
Phasen	3	3	3	3

Zubehör

- Ballastwiderstandsansteuerung, TLBRC
  Anschluss 600 V_{DC}
- Haltebremsenansteuerung, TLHBC
  Versorgungsspannung 24 V

Verdrahtung

Verwenden Sie mindestens 60°C oder 75°C beständige Kupferkabel.

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

3.3.4 Zubehör

Haltebremsenansteuerung TLHBC

Versorgungsspannung, Eingang	20 V bis 30 V
Eingangsstrom	Eingangsstrom = 0,5 A + Bremsenstrom

Ausgang, Bremse	
DC-Spannung	20 V bis 30 V
Strom bei 24 V für 100 ms	0,5 A bis 2,5 A
Dauerstrom	0,5 A bis 1,25 A
DC-Spannung mit Spannungsabsenkung	9,5 V bis 15 V
Strom bei 12 V	0,5 A bis 2 A

Sichere elektrische Trennung zwischen 24 V-Eingang, Steuereingang und Bremsenausgang.

Ballastwiderstandsansteuerung TLBRC

Eigenversorgung über Zwischenkreisanschluss	
Einschaltschwelle, umschaltbar	
bei TLxx32	420 V
bei TLxx34, TLxx36 und TLxx38	760 V

Netzdrossel

Steuerung	**Netzdrossel [1) 2)]**	**Werte**
TLxx32	RL01201	1,25 mH, 12 A, 600 V, 3 Wicklungen
TLxx34	RL00803	5,00 mH, 8 A, 600 V, 3 Wicklungen
TLxx36	RL01202	2,50 mH, 12 A, 600 V,3 Wicklungen
TLxx38	RL02502	1,20 mH, 25 A, 600 V, 3 Wicklungen

1) Lieferant: MTE Corporation, Menomonee Falls, WI. siehe www.mtecorp.com für weitere Daten und Informationen
2) Diese Drosseln haben eine offene Bauform. Für die Ausführung mit Gehäuse die vorletzte Ziffer der Teilenummer von 0 nach 1 ändern..

Motor- und Encoderkabel

Motorkabel und Encoderkabel sind schlepptauglich und in verschiedenen Längen verfügbar. Zusätzlich beim Motorkabel sind verschiedene Querschnitte möglich. Die ensprechende Variante finden Sie im Kapitel Zubehör.

Zulässige Spannung	600 VAC (UL und CSA)
Schirm	Schirmgeflecht
Mantel	Ölbeständig PUR
Temperaturbereich	-40°C bis +90°C (fest verlegt) -20°C bis +80°C (bewegt)
Mindestbiegeradius	10 x Durchmesser (fest verlegt) 10 x Durchmesser (bewegt)

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

4 Installation

WARNUNG!

Verletzungsgefahr und Beschädigung von Anlagenteilen durch Verlust der Steuerungskontrolle!

- Der Anlagenhersteller muss die potentiellen Fehlermöglichkeiten der Signale und insbesondere der kritischen Funktionen berücksichtigen um sichere Zustände während und nach Fehlern zu gewährleisten. Beispiele für kritische Funktionen sind Not-Aus, Endlagen-Begrenzung.
  Beachten Sie die Unfallverhütungsvorschriften
- Die Betrachtung der Fehlermöglichkeiten muss auch unerwartete Verzögerungen und Ausfall von Signalen oder Funktionen beinhalten
- Für kritische Funktionen müssen getrennte redundante Steuerungspfade vorhanden sein.

4.1 Elektromagnetische Verträglichkeit, EMV

WARNUNG!

Verletzungsgefahr durch Störung von Signalen und Geräten

Gestörte Signale können unvorhergesehene Gerätereaktionen hervorufen.

- Führen Sie die Verdrahtung gemäß den EMV-Maßnahmen durch.
- Überprüfen Sie, insbesondere bei stark gestörter Umgebung, die korrekte Ausführung der EMV-Maßnahmen.

Im Antriebssystem und in der Anlage entstehen elektromagnetische Störstrahlungen. Ohne geeignete Schutzmaßnahmen beeinflussen die Störstrahlungen die Signale von Steuerleitungen und Anlagenteilen und gefährden die Betriebssicherheit der Anlage.

Dieses Antriebssystem erfüllt die EMV-Anforderungen für die zweite Umgebung nach der Norm IEC 61800-3, falls die beschriebenen Maßnahmen bei der Installation berücksichtigt werden. Bei Einsatz außerhalb dieses Anwendungsbereiches ist folgender Hinweis zu beachten:

WARNUNG!

Dies ist ein Produkt mit eingeschränkter Erhältlichkeit nach IEC 61800-3. Dieses Produkt kann im Wohnbereich Funkstörungen verursachen; in diesem Fall kann es für den Betreiber erforderlich sein, entsprechende Maßnahmen durchzuführen.

Besonders kritische Signalleitungen sind Motor- und Drehgeberkabel. Verwenden Sie die von Ihrem lokalen Vertriebspartner empfohlenen Ka-

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

bel. Diese sind auf EMV-Sicherheit geprüft. Zusätzlich sind diese Kabel schlepptauglich.

Informationen zu den Kabeln finden Sie auf Seite 10-1

Schaltschrankaufbau

Maßnahmen zur EMV	Auswirkung
Verzinkte oder verchromte Montageplatten verwenden, metallische Teile großflächig verbinden, an Auflageflächen Lackschicht entfernen.	Gute Leitfähigkeit durch flächigen Kontakt
Schaltschrank, Tür und Montageplatte über Massebänder oder Kabel mit Querschnitt über 10 mm^2 erden.	Emission verringern.
Schalteinrichtungen wie Schütze, Relais oder Magnetventile mit Entstörkombinationen oder Funkenlöschgliedern ergänzen (z. B. Dioden, Varistoren, RC-Glieder).	Gegenseitige Störeinkopplung verringern.
Leistungs- und Steuerungskomponenten getrennt montieren.	Gegenseitige Störeinkopplung verringern.

Verkabelung

Maßnahmen zur EMV	Auswirkung
Kabel so kurz wie möglich halten. Keine „Sicherheitsschleifen“ einbauen, kurze Kabelführung vom Sternpunkt im Schaltschrank zum außenliegenden Erdungsanschluss.	Kapazitive und induktive Störeinkopplungen vermeiden.
Den Schirm aller geschirmten Leitungen am Schaltschrankaustritt über Kabelschellen großflächig mit Montageplatte verbinden.	Emission verringern.
Feldbusleitungen und Signalleitungen nicht zusammen mit Leitungen für Gleich- und Wechselspannung über 60 V in einem Kabelkanal verlegen. (Feldbusleitungen können mit Signal- und Analogleitungen in einem Kanal verlegt werden) Empfehlung: Verlegung in getrennten Kabelkanälen mit mindestens 20cm Abstand.	Vermeiden von gegenseitiger Störeinkopplung
Kabelschirme flächig auflegen, Kabelschellen und Bänder verwenden.	Emission verringern.
Schirme von digitalen Signalleitungen beidseitig großflächig oder über leitfähige Stecker-Gehäuse erden.	Störeinwirkung auf Steuerkabel vermeiden, Emissionen verringern.
Potentialausgleichsleiter einsetzen bei Anlagen mit – großflächiger Installation – unterschiedlicher Spannungseinspeisung – gebäudeübergreifender Vernetzung	Schutz der Kabel, Emissionen verringern.
Feinadrige Potentialausgleichsleiter verwenden	Ableiten auch hochfrequenter Störströme
Analoge Signalleitungen nur einseitig an der Leistungsansteuerung schirmen, anderes Ende über Kondensator erden, z. B. 10nF/100V MKT.	Brummschleifen durch niederfrequente Störungen vermeiden.
Nur geschirmte Motorkabel mit Kupfergeflecht und mindestens 85% Überdeckung verwenden, Schirm beidseitig großflächig erden.	Störströme definiert ableiten, Emissionen verringern.
Falls Motor und Maschine nicht leitend verbunden sind, z. B. durch isolierten Flansch oder nicht flächige Verbindung, Motor über Erdungslitze (> 10 mm^2) oder Masseband erden.	Emissionen verringern, Störfestigkeit erhöhen.

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

Maßnahmen zur EMV	Auswirkung
Anschlüsse der 24 Vdc Versorgungsspannung als “twisted pair” verlegen.	Störeinwirkung auf Steuerkabel vermeiden, Emissionen verringern.
Geschirmte Kabel für die Signalleitungen bei IP54 Steuerungen verwenden.	EMV-Emission verringern

Spannungsversorgung

Maßnahmen zur EMV	Auswirkung
Antriebssystem nur an Netz mit geerdetem Sternpunkt betreiben. Nicht an Netzen mit geerdetem Außenleiter oder ungeerdetem Netz (IT-Netz) betreiben.	Netzfilter nur an Netzen mit geerdetem Sternpunkt wirksam.
Verbinden Sie den negativen Ausgang des 24V-Netzteils mit PE.	EMV-Emission verringern, Sicherheit
Schutzschaltung bei Gefahr von Überspannung oder Blitzschlag	Schutz vor Schäden durch Überspannungen

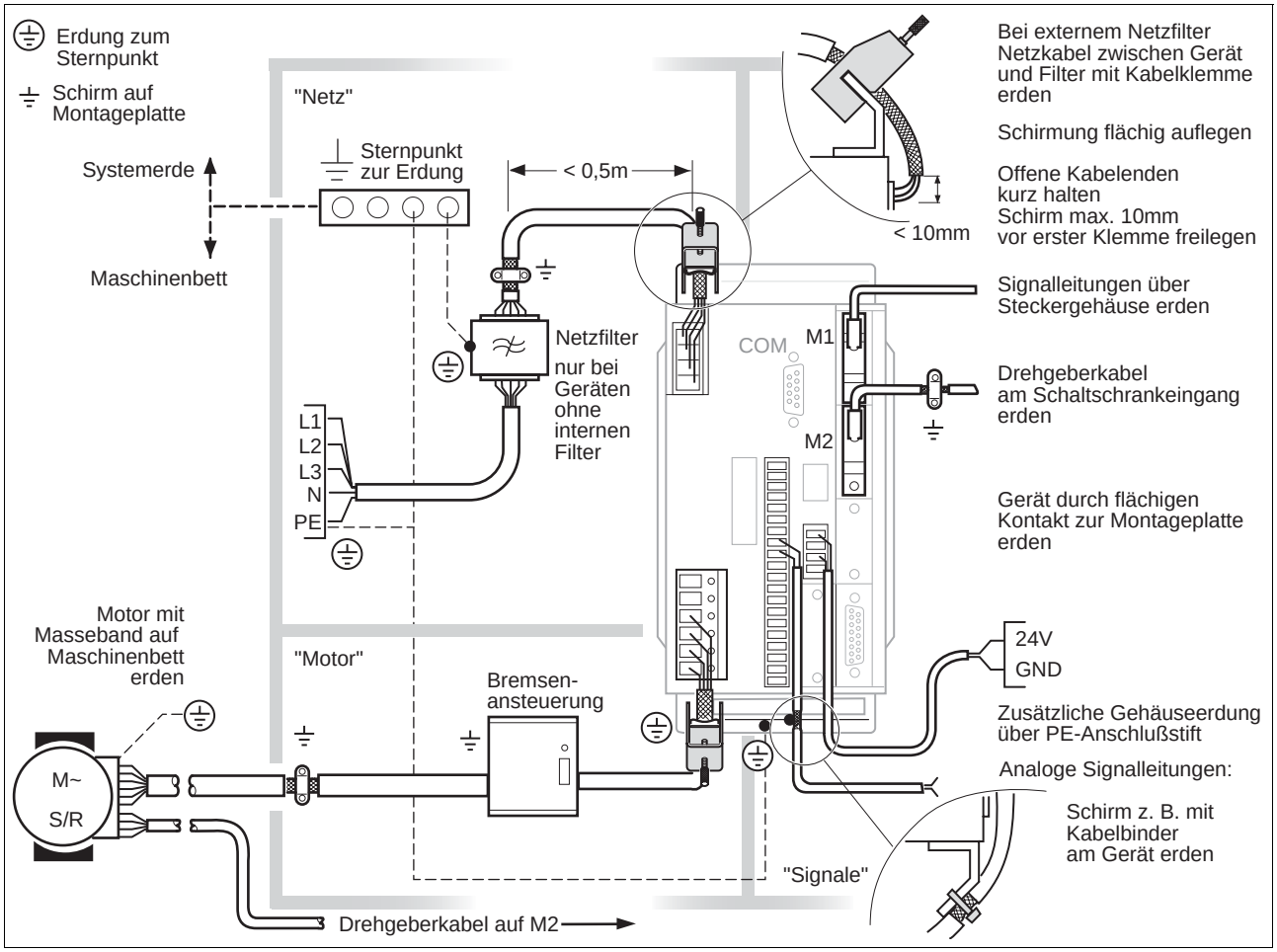


Bild 4.1 EMV-Maßnahmen und Einteilung des Schaltschranks

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

4.2 Anlagenkomponenten

Zum Anschluss der Steuerung sind neben den Systemkomponenten aus dem Lieferumfang weitere Anlagenkomponenten erforderlich:

- Synchron-Servomotor
- Motorkabel
- Kabel zum Motor-Geber
- Signalkabel entsprechend der verwendeten Schnittstellen
- Netzkabel und Netzsicherungen
- Ballastwiderstand und Ballastwiderstandsansteuerung (falls benötigt)
- Haltebremsenansteuerung (falls benötigt)
- Externes Netzteil, 24 V_{DC} mit sicherer Trennung - PELV
- Externer Netzfilter bei Geräten ohne eingebauten Netzfilter
- Zusätzliche Filter und Drosseln für Netz- und Motoranschluss nach Anlagenkonstellation
- Schaltschrank
- NC-Steuerung oder SPS für den automatisierten Betrieb
- PC oder Laptop ab Windows 98SE und Anschlusskabel für die Inbetriebnahme mit der Intriebnahme-Software.

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

4.3 Mechanische Installation

GEFAHR!

Elektrischer Schlag durch Fremdkörper oder Beschädigung!

Leitfähige Fremdkörper im Produkt oder starke Beschädigung können Spannungsverschleppung hervorrufen.

- Verwenden Sie keine beschädigten Produkte.
- Verhindern Sie dass Fremdkörper wie Späne, Schrauben oder Drahtabschnitte in das Produkt gelangen.
- Verwenden Sie keine Produkte die Fremdkörper enthalten.

4.3.1 IP20 Steuerung montieren

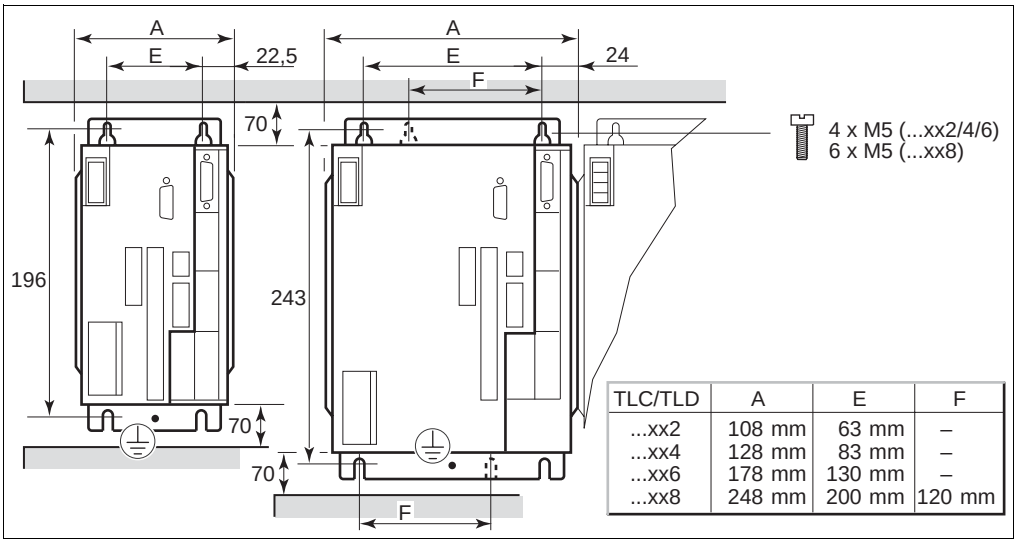
Schaltschrank

Der Schaltschrank muss so dimensioniert sein, dass Gerät und Zubehör wie Ballastwiderstands- und Haltebremsenansteuerung fest montiert und EMV-gerecht verdrahtet werden können.

Über die Schaltschrankbelüftung muss die Betriebswärme des Geräts und der Komponenten und die Wärmeleistung der Ballastwiderstände abgeführt werden können.

Montageabstände

Das Gerät ist mit einem eingebauten Lüfter ausgestattet. Die Lüftungsöffnungen auf und unter dem Gerät müssen mit einem Abstand von 70 mm zu benachbarten Geräten oder Wänden frei bleiben.



TLC/TLD	A	E	F
...xx2	108 mm	63 mm	–
...xx4	128 mm	83 mm	–
...xx6	178 mm	130 mm	–
...xx8	248 mm	200 mm	120 mm

Bild 4.2 Montageabstände, Maße in mm

- ▶ Positionieren Sie das Gerät so im Schaltschrank, dass der erwärmte Luftstrom anderer Geräte, z. B. der eines externen Ballastwiderstands, nicht zu einer unerwünschten Erwärmung der Gerätekühlluft führt.
- ▶ Montieren Sie das Gerät senkrecht mit dem Netzanschluss oben.
- ▶ Befestigen Sie das Gerät auf einer verzinkten Metallplatte. Die Rückwand des Geräts muss flächig mit gutem Kontakt zur Metallplatte aufliegen.

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

Lackierte Flächen wirken isolierend. Entfernen Sie den Lack an den Montagestellen grossflächig (metallisch blank), bevor Sie das Gerät auf einer lackierten Montageplatte befestigen.

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

4.3.2 Aufkleber anbringen

Geräteschild

Das Geräteschild informiert über die Bedeutung aller Betriebszustände – angezeigt über die 7-Segment-Anzeige – und über die Belegung der Signal-Schnittstelle. Eine Kopiervorlage des Geräteschilds finden Sie in diesem Kapitel.

IP20 Steuerung

- ▶ Kleben Sie das Geräteschild auf der Anschlusseite der Signalstekker von innen in die Gerätehaube des Twin Line Geräts.
- ▶ Nach der elektrischen Montage und nach Anbringen der Gerätehaube werden die Kabel für den Netzanschluss und für die beiden oberen Signalanschlüsse nach oben aus der Haube geführt, das Motorkabel und die übrigen Signalkabel nach unten.

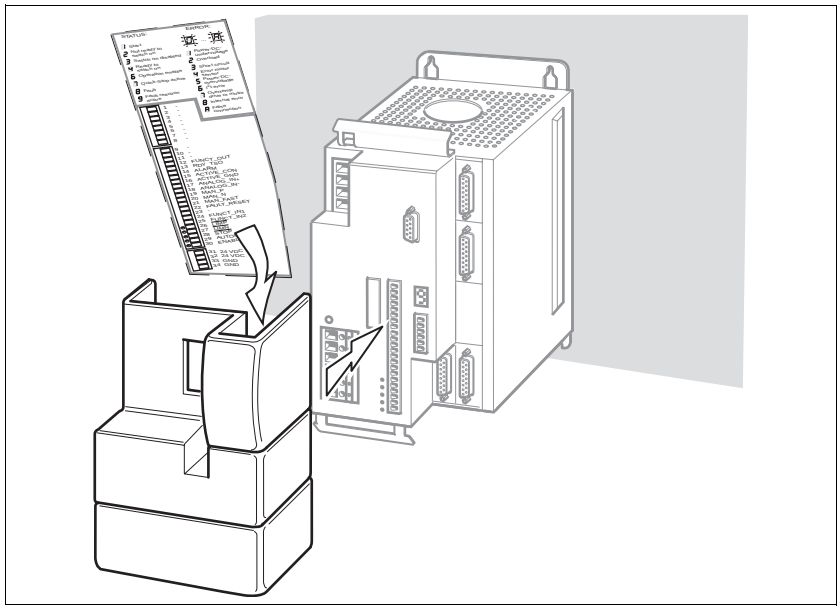


Bild 4.3 Geräteschild

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

Kopiervorlage

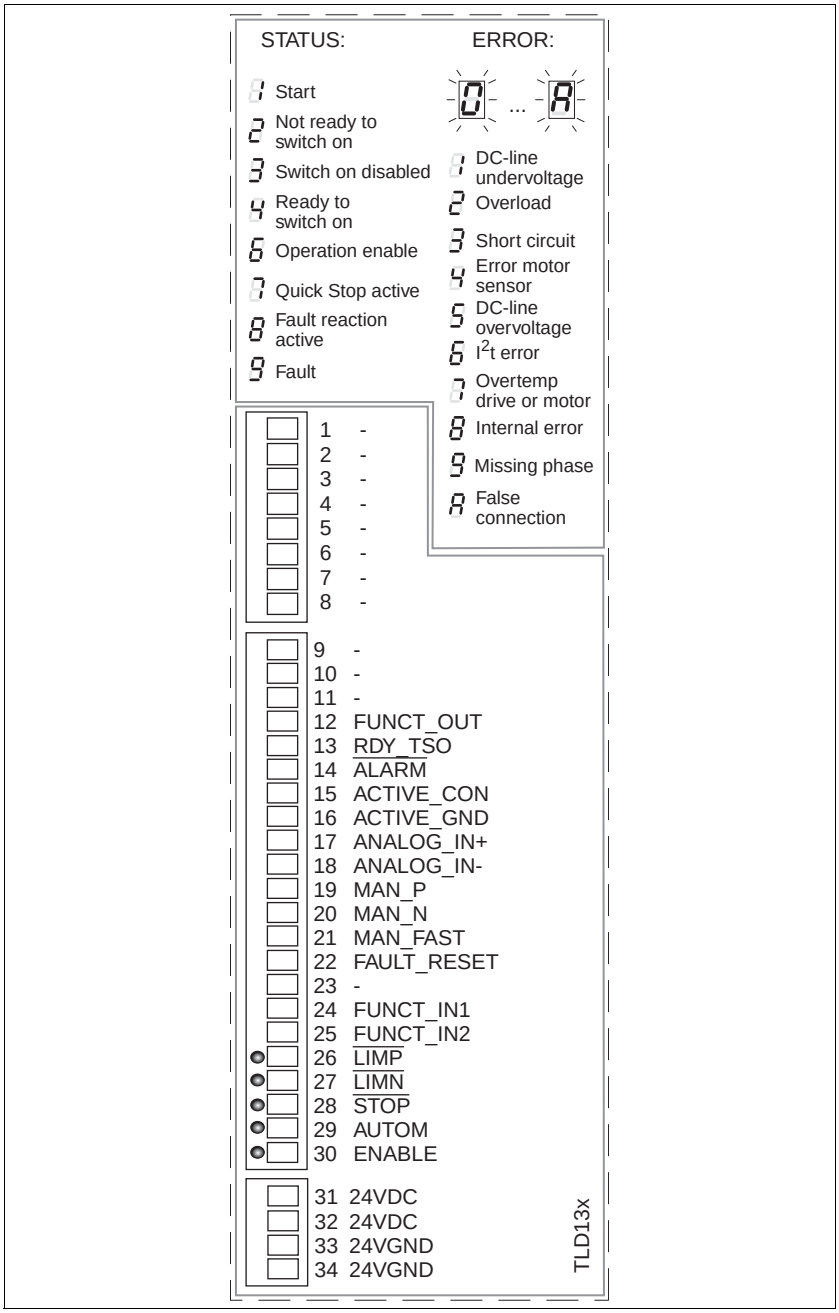


Bild 4.4 Geräteschild

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

4.3.3 Zubehörteile der IP20 Steuerung montieren

externer Netzfilter

Das Standardgerät wird mit eingebautem Netzfilter geliefert. Als Sonderausführung kann das Gerät ohne Netzfilter bestellt werden.

Bei der Verwendung eines Gerätes ohne eingebauten Netzfilter ist ein externer Netzfilter erforderlich. Die Einhaltung der EMV-Richtlinien ist in diesem Fall vom Anwender zu gewährleisten.

Setzen Sie Geräte mit externen Netzfiltern nur ein, wenn Sie die Möglichkeit haben, die Funktion und EMV eines gewählten Netzfilters messtechnisch am Gerät zu prüfen.

Anhand des Typenschlüssels auf dem Gerät erkennen sie, ob ein Netzfilter eingebaut ist.

Wählen Sie einen zweistufigen Netzfilter, z. B. Netzfilter für Umrichter. Die Dimensionierung und Auswahl eines geeigneten Filters liegt im Ermessen des Anlagenbauers.

▶ Montieren Sie den Netzfilter in der Nähe des Netzanschlusses auf der gleichen Montageplatte. Die Kabellänge zur Steuerung sollte nicht länger als 50 cm sein. **Das Kabel muss geschirmt und der Schirm beidseitig geerdet sein.**

Netzdrossel

Bei Dauerbelastung (Zeitkonstante 2 min.) mit einer Wellenleistung von mehr als 50% der angegebenen Leistungsklasse ist eine Netzdrossel erforderlich. Für weitere Informationen siehe Seite 3-9

Haltebremsenansteuerung

Siehe Seite 4-45

Ballastwiderstand

- Die freigegebenen Ballastwiderstände entsprechen der Schutzart IP65. Sie können in einer Umgebung mit dieser Schutzart außerhalb eines Schaltschranks montiert werden.
- Die Ballastwiderstände werden mit einem 90° Montagewinkel geliefert.
- Für den Anschluss an die Ballastwiderstandsansteuerung TLBRC ist ein 3-adriges, temperaturbeständiges Kabel mit einer Länge von 0,75 m fest montiert. **Das Kabel muss geschirmt und der Schirm beidseitig geerdet sein.**

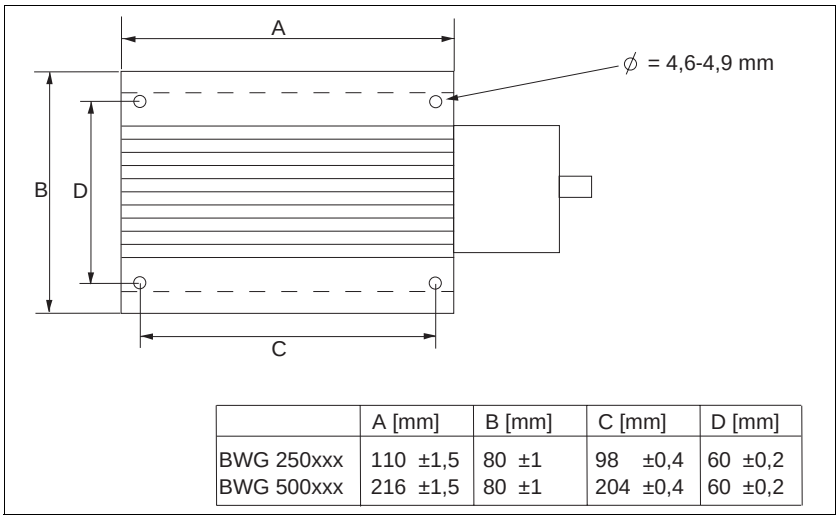
WARNUNG!

Verbrennungen, Brandgefahr und Beschädigung von Anlageteilen durch heiße Oberflächen!

Der Ballast-Widerstand kann sich je nach Betrieb auf mehr als 250°C erhitzen.

- Verhindern Sie die Berührung des heißen Ballast-Widerstands.
- Bringen Sie keine brennbaren oder hitzeempfindliche Teile in die Nähe des Ballast-Widerstands.
- Sorgen Sie die für eine gute Wärmeabfuhr.
- Überprüfen Sie die Temperatur des Ballast-Widerstands im kritischsten Fall durch Probebetrieb.

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004



	A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]
BWG 250xxx	110 ±1,5	80 ±1	98 ±0,4	60 ±0,2
BWG 500xxx	216 ±1,5	80 ±1	204 ±0,4	60 ±0,2

Bild 4.5 Abmessungen und Montagemaße des Ballastwiderstands in den Ausführungen mit 100 W und 200 W Dauerleistung

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

4.4 Elektrische Installation

GEFAHR!

Elektrischer Schlag, Brand oder Explosion

- Arbeiten an und mit diesem Antriebssystem dürfen nur von Fachkräften vorgenommen werden, die auch den Inhalt dieses Handbuches und der zugehörigen weitereren Handbücher kennen und verstehen.
- Vor Arbeiten am Antriebssystem:
  - Alle Anschlüsse spannungsfrei schalten.
  - Schalter kennzeichnen „NICHT EINSCHALTEN“ und gegen Wiedereinschalten sichern.
  - **6 Minuten warten** (Entladung DC-Bus Kondensatoren).
  - Spannung zwischen DC+ und DC- messen und auf <48V überprüfen. (Die DC-Bus-LED ist keine eindeutige Anzeige für Abwesenheit der DC-Bus Spannung).
- DC-Bus nicht kurzschließen oder ungeschützte Teile oder Schrauben der Klemmen unter Spannung berühren.
- Installieren Sie alle Abdeckungen und schließen Sie die Türen der Gehäuse bevor Sie Spannung anlegen.
- Der Motor erzeugt Spannung wenn die Welle gedreht wird. Sichern Sie die Motorwelle gegen Fremdantrieb bevor Sie Arbeiten am Antriebssystem vornehmen.
- Der Anlagenhersteller ist verantwortlich für die Einhaltung aller geltenden Vorschriften hinsichtlich Erdung des Antriebssystems.
- Nehmen Sie keine Eingriffe in das Antriebssystem vor (z.B. spitze Gegenstände).

GEFAHR!

Elektrischer Schlag durch Fremdkörper oder Beschädigung!

Leitfähige Fremdkörper im Produkt oder starke Beschädigung können Spannungsverschleppung hervorrufen.

- Verwenden Sie keine beschädigten Produkte.
- Verhindern Sie dass Fremdkörper wie Späne, Schrauben oder Drahtabschnitte in das Produkt gelangen.
- Verwenden Sie keine Produkte die Fremdkörper enthalten.

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

WARNUNG!

Verletzungsgefahr durch Störung von Signalen und Geräten

Gestörte Signale können unvorhergesehene Gerätereaktionen hervorufen.

- Führen Sie die Verdrahtung gemäß den EMV-Maßnahmen durch.
- Überprüfen Sie, insbesondere bei stark gestörter Umgebung, die korrekte Ausführung der EMV-Maßnahmen.

WARNUNG!

Dieses Produkt kann einen Gleichstrom im Schutzleiter verursachen!

- Wo für den Schutz im Falle einer direkten oder indirekten Berührung ein Differenzstromgerät (FI-Schutzschalter, RCD) verwendet wird, ist auf der Sromversorgungsseite dieses Produktes nur ein RCD vom Typ B zulässig.
- Andererseits muss eine andere Schutzmaßnahme angewendet werden, wie z.B. Trennung von der Umgebung durch doppelte oder verstärkte Isolierung oder Trennung vom Versorgungsnetz durch einen Transformator.

Eignung der Kabel

Kabel dürfen nicht verdreht, gedehnt, gequetscht oder geknickt werden. Verwenden Sie Kabel immer nur entsprechend der Kabel-Spezifikation. Achten Sie dabei zum Beispiel auf die Eignung für:

- Schleppkettentauglichkeit
- Temperaturbereich
- Chemische Beständigkeit
- Verlegung im Freien
- Verlegung unter der Erde

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

4.4.1 Netzanschluss für einphasige Geräte

GEFAHR!

Elektrischer Schlag durch unzureichende Erdung!

Diese Antriebssysteme haben einen erhöhten Ableitstrom > 3,5mA. Der Anschluss eines zweiten Schutzleiters ist zwingend erforderlich.

- Schließen Sie einen zweiten Schutzleiter mit einem Mindestquerschnitt gemäß IEC 60364-5-54 am separaten Erdungsanschluss an.

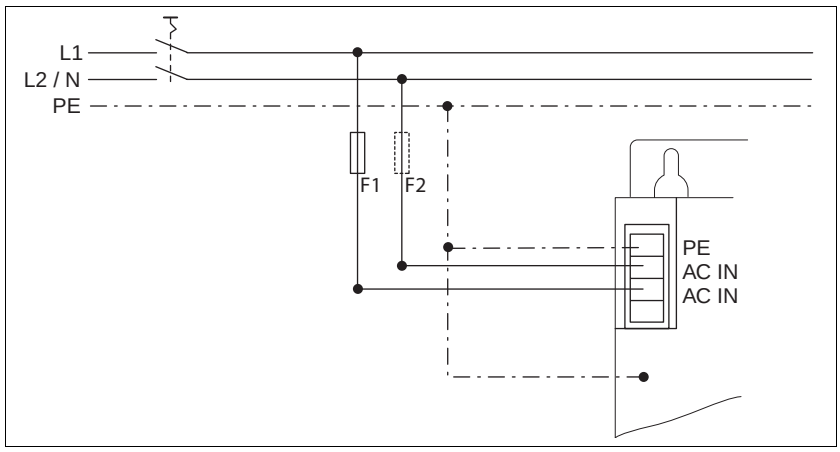


Bild 4.6 Netzanschluss IP54 Steuerung (links) und IP20 Steuerung (rechts)

Beide Ausführungen

- Anschlussquerschnitt für Netzkabel ist 1,5 bis 2,5 mm^2
- Netz entsprechend Technischen Daten absichern. Siehe Seite 3-4
- Sicherung F2 nur einbauen, wenn die Steuerung mit 2 Phasen (L1 und L2) betrieben wird.
- Wegen der hohen Ableitströme muss der zusätzliche PE-Anschluss am Gehäuse verbunden werden.
- Falls erforderlich Netzdrossel oder Überspanngsableiter einbauen.
- Anforderungen für Aufbau entsprechend UL. Siehe Seite 3-8

IP20 Steuerung

▶ Netzleitungen beim Einphasen-Gerät an die Schraubklemmen AC IN und PE anschliessen.

- Das Drehmoment der Klemmenschrauben beträgt 0,4 bis 0,5 Nm.
- Bei Steuerungen ohne integriertem Netzfilter muss das Netzkabel ab 200 mm Länge zwischen Netzfilter und Steuerung geschirmt und beidseitig geerdet werden.
- Bei Geräten mit Haube muss das Kabel nach oben vom Anschluss weggeführt werden.

Aderendhülsen

Beachten Sie bei Verwendung von Aderendhülsen:

- Nur Aderendhülsen mit Viereckverpressung verwenden, damit sie sich nach der Verschraubung nicht vom Gerät lösen.
- Die Litze muss die Aderendhülse auf der ganzen Länge ausfüllen. Nur dann ist der Anschluss sicher auf maximale Strombelastbarkeit und Rüttelfestigkeit ausgelegt.

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

4.4.2 Netzanschluss für dreiphasige Geräte

GEFAHR!

Elektrischer Schlag durch unzureichende Erdung!

Diese Antriebssysteme haben einen erhöhten Ableitstrom > 3,5mA. Der Anschluss eines zweiten Schutzleiters ist zwingend erforderlich.

- Schließen Sie einen zweiten Schutzleiter mit einem Mindestquerschnitt gemäß IEC 60364-5-54 am separaten Erdungsanschluss an.

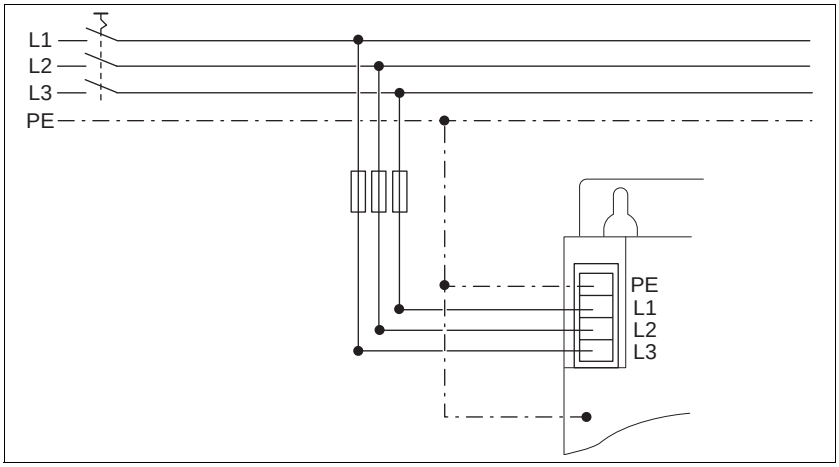


Bild 4.7 Netzanschluss IP54 Steuerung (links) und IP20 Steuerung (rechts)

Beide Ausführungen

- Dreiphasen-Geräte dürfen nur dreiphasig betrieben werden.
- Anschlussquerschnitt für Netzkabel entsprechend folgender Tabelle.

Netzanschluss	TLxx34	TLxx36	TLxx38
Anschlussquerschnitt [mm^2]	1,5 bis 4	1,5 bis 4	2,5 bis 4
Netzsicherung [A]	10	10	25

- Netz entsprechend Technischen Daten absichern. Siehe Seite 3-4
- Wegen der hohen Ableitströme muss der zusätzliche PE-Anschluss am Gehäuse verbunden werden.
- Falls erforderlich Netzdrossel oder Überspanngsableiter einbauen.
- Anforderungen für Aufbau entsprechend UL. Siehe Seite 3-8

IP20 Steuerung

▶ Netzleitungen beim Dreiphasen-Gerät an die Schraubklemmen PE, L1, L2 und L3 anschliessen.

- Das Drehmoment der Klemmenschrauben beträgt 0,4 Nm bis 0,5 Nm.
- Bei Steuerungen ohne integriertem Netzfilter muss das Netzkabel ab 200 mm Länge zwischen Netzfilter und Steuerung geschirmt und beidseitig geerdet werden.

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

- Bei Geräten mit Haube muss das Kabel nach oben vom Anschluss weggeführt werden.

Aderendhülsen

Beachten Sie bei Verwendung von Aderendhülsen:

- Nur Aderendhülsen mit Viereckverpressung verwenden, damit sie sich nach der Verschraubung nicht vom Gerät lösen.
- Nur für TLxx32: Bei Adern mit 2,5 mm^2-Kabelquerschnitt keine Aderendhülsen mit Kunststoffkragen verwenden.
- Die Litze muss die Aderendhülse auf der ganzen Länge ausfüllen. Nur dann ist der Anschluss sicher auf maximale Strombelastbarkeit und Rüttelfestigkeit ausgelegt.

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

4.4.3 Motoranschluss IP20 Steuerung

GEFAHR!

Elektrischer Schlag

Am Motoranschluss können hohe Spannungen unerwartet aufteten.

- Der Motor erzeugt Spannung wenn die Welle gedreht wird. Sichern Sie die Motorwelle gegen Fremdantrieb bevor Sie Arbeiten am Antriebssystem vornehmen.
- Wechselspannungen könne im Motorkabel auf unbenutzte Adern überkoppeln. Isolieren Sie unbenutzte Adern an beiden Enden des Motorkabels.
- Der Anlagenhersteller ist verantwortlich für die Einhaltung aller geltenden Vorschriften hinsichtlich Erdung des Antriebssystems. Ergänzen Sie die Erdung über das Motorkabel durch eine zusätzliche Erdung am Motorgehäuse.

Motorkabel konfektionieren

Beachten Sie die dargestellten Maße beim Konfektionieren des Motorkabels für den direkten Anschluss an die IP20 Steuerung.

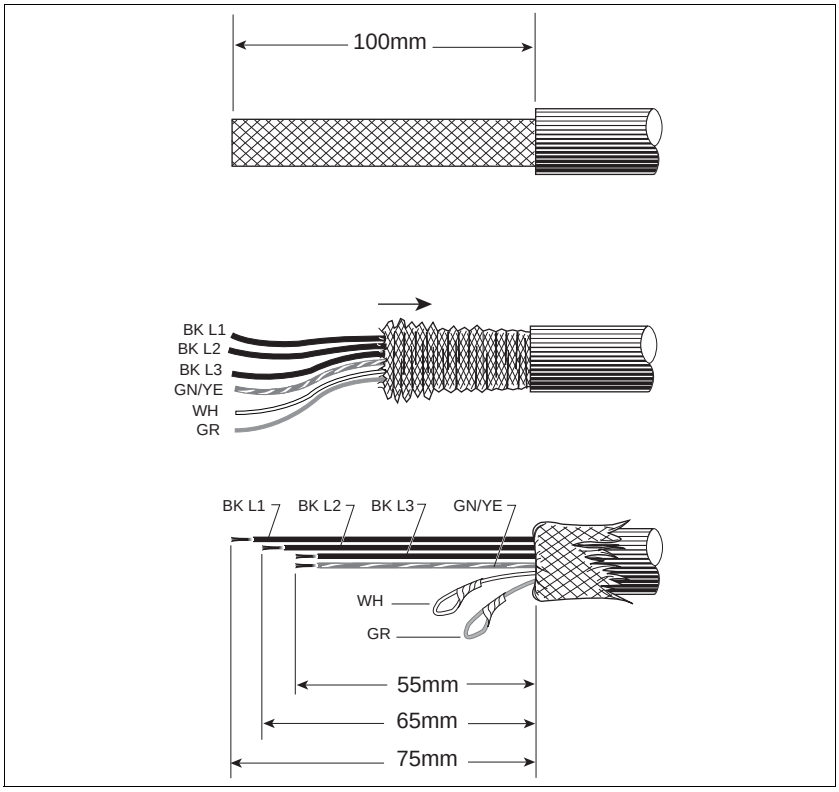


Bild 4.8 Konfektionierung für IP20 Steuerung

Aderendhülsen

Beachten Sie bei Verwendung von Aderendhülsen:

- Nur Aderendhülsen mit Viereckverpressung verwenden, damit sie sich nach der Verschraubung nicht vom Gerät lösen.
- Nur für TLxx32: Bei Adern mit 2,5 mm^2-Kabelquerschnitt keine Aderendhülsen mit Kunststoffkragen verwenden.

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

- Die Litze muss die Aderendhülse auf der ganzen Länge ausfüllen. Nur dann ist der Anschluss sicher auf maximale Strombelastbarkeit und Rüttelfestigkeit ausgelegt.

EMV-Vorgabe: Motorkabel und Gebersystemkabel

Das Motorkabel und das Gebersystemkabel der Antriebslösung sind digitale Signalkabel und müssen daher an der Leistungsansteuerung, am Schaltschrankausgang und am Motor niederohmig bzw. flächig aufgelegt werden.

▶ Beide Kabel ohne Unterbrechung von der Leistungsansteuerung zum Motor verlegen.

▶ Falls eine Leitung unterbrochen werden muß, müssen Sie Schirmverbindungen und Metallgehäuse verwenden, da sonst Störstrahlung möglich ist.

▶ Zwischen Leistungsansteuerung und Motor dürfen keine Schaltelemente (z.B. Schütze) eingebaut werden.

▶ Motorkabel und Signalleitungen müssen, soweit möglich, mit einem Abstand von mindestens 20 cm zueinander verlegt werden. Bei geringerem Abstand müssen Motorkabel und Signalleitungen durch geerdete Schirmbleche getrennt werden.

Motorkabel anschließen

VORSICHT!

Zerstörung des Antriebssystems!

Die Anschlüsse für die Bremse aus dem Motorkabel dürfen nicht direkt an der Steuerung angeschlossen werden

- Schließen Sie die Bremse ausschließlich an einer Haltebremsenansteuerung an.

▶ Motorleitungen und Schutzleiter an die Klemmen U, V, W und PE anschließen. Die Kabelbelegung muss motor- und geräteseitig übereinstimmen.

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

Klemme	Anschluss	Farbe [1)]
U	Motorleitung	schwarz L1 (BK)
V	Motorleitung	schwarz L2 (BK)
W	Motorleitung	schwarz L3 (BK)
PE	Schutzleiter	grün/gelb (GN/YE)
Schirmklemme	Schirm	-

1) Farben bei älteren Kabeln: U = braun (BN), V = blau (BL), W = schwarz (BK), PE = Schirmbeilauflitze

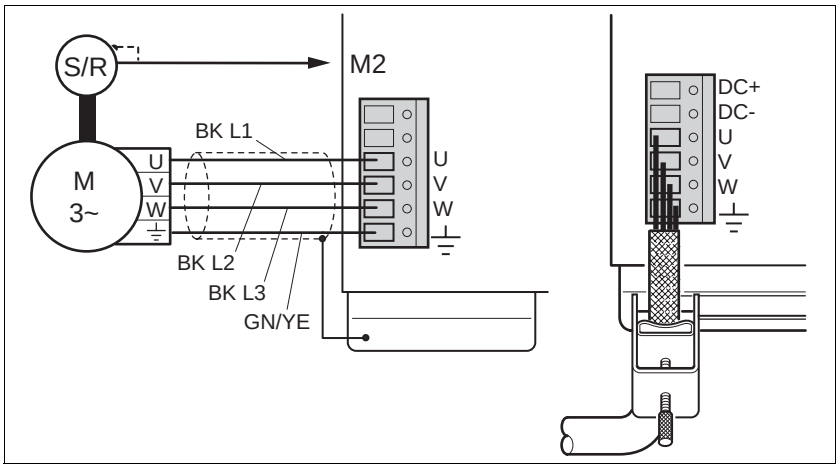


Bild 4.9 Anschluss des Motorkabels an der Steuerung

	TLxx32	TLxx34	TLxx36	TLxx38
Kabelquerschnitt[2]]	1,5	1,5 bis 2,5	1,5 bis 2,5	4
Max. Kabellänge [1)] [m]	20	20	20	20
Anzugsmoment der Klemmenschrauben [Nm]	0,4 - 0,5	0,5 - 0,6	0,5 - 0,6	0,5 - 0,6

1) Größere Kabellängen auf Anfrage

- Bei Geräten mit Haube muss das Kabel nach unten vom Anschluss weggeführt werden.

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

4.4.4 Anschluss zum Parallelbetrieb zweier Geräte

VORSICHT!

Zerstörung des Antriebssystems durch falschen Parallelbetrieb!

Bei Betrieb mit unzulässiger Parallelschaltung am DC-Bus können die Antriebssysteme sofort oder mit Verzögerung zerstört werden.

- Verbinden Sie nie den DC-Bus von mehr als 2 Antriebssystemen.
- Verbinden Sie nie den DC-Bus von Antriebssystemen unterschiedlicher Leistungsklassen.
- Verbinden Sie nie den DC-Bus von Antriebssystemen mit 115V Nennspannung.
- Vertauschen Sie nie DC+ und DC-.
- Wenn ein Antriebssystem am DC-Bus eine Netzdrossel benötigt, müssen beide Antriebssysteme mit einer Netzdrossel ausgerüstet werden.
- Verwenden Sie getrennte Sicherungen für jedes Antriebssystem.
- Betreiben Sie beide Antriebssysteme am selben Netz (an der selben Hauptsicherung), bei 1-Phasen Systemen an der selben Phase.

Funktion

Zwei Steuerungen können überschüssige Bremsenergie über den Zwischenkreisanschluss miteinander austauschen. Im antizyklischen Betrieb, bei dem ein Motor beschleunigt wird, während der andere gleichzeitig abbremst, lässt sich ein Teil der Energie zwischen den Geräten austauschen.

Wenn zwei Geräte die gleiche Ballastwiderstandsansteuerung nutzen, sind die Zwischenkreisanschlüsse beider Geräte automatisch parallel verbunden. Siehe Seite 4-48

Kabelspezifikation

- Geschirmte Leitungen
- Maximale Kabellänge: 2 m
- Mindestquerschnitt: wie Netzanschluss
- Zum Beispiel: Motorkabel oder Belden 7421AS (2 x #16 AWG/1.5 mm2), 7434AS oder (2 x #14 AWG/2.5 mm2) oder 7443AS (2 x #12 AWG/4mm2) Kabel oder entsprechend.

Anschluss

▶ Verbinden Sie die Zwischenkreisanschlüsse beider Geräte: DC+ mit DC+ und DC- mit DC-.

▶ Erden Sie den Schirm beidseitig mit einer Schirmklemme am Gehäuse.

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

	TLxx32	TLxx34	TLxx36	TLxx38
Drehmoment der Klemmenschrauben [Nm]	0,4 - 0,5	0,5 - 0,6	0,5 - 0,6	0,5 - 0,6

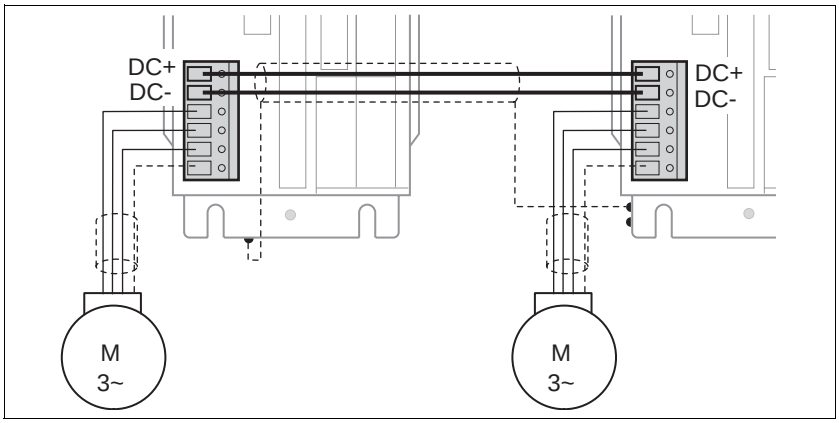


Bild 4.10 Anschluss zum Parallelbetrieb mit zwei Steuerungen

Bei Geräten mit Haube muss das Kabel nach unten vom Anschluss weggeführt werden.

EMV-Maßnahmen

Das Zwischenkreiskabel ist eine Störquelle und muss sorgfältig verlegt werden:

- Das Schirmgeflecht des Kabels muss am Gerätegehäuse großflächig aufgelegt werden. Benutzen Sie die als Zubehör erhältliche Schirmklemme für den Gehäuseanschluss.
- Offene Kabelenden dürfen an den Klemmstellen maximal 20 mm ungeschirmt bleiben.

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

4.4.5 Anschluss der 24 V-Versorgungsspannung

GEFAHR!

Elektrischer Schlag durch falsche Spannungsversorgung!

Die +24VDC Versorgungsspannung ist mit vielen berührbaren Signalen im Antriebssystem verbunden.

- Verwenden Sie ein Netzteil das den Anforderungen an PELV (Protective Extra Low Voltage) entspricht
- Verbinden Sie den negativen Ausgang des Netzteils mit PE.
- Unterbrechen Sie nicht den negativen Anschluss zwischen Netzteil und der Last durch eine Sicherung oder einen Schalter

VORSICHT!

Zerstörung von Kontakten!

Der Anschluss für die DC Versorgung am Antriebsystem besitzt keine Einschaltstrombegrenzung. Wird die DC Spannung über das Schalten von Kontakten eingeschaltet, so können die Kontakte zerstört werden oder verschweißen.

- Verwenden Sie ein Netzteil das den Spitzenwert des Ausgangsstroms auf einen für den Kontakt zulässigen Wert begrenzt.
- Schalten Sie statt der DC-Ausgangsspannung den Netzeingang des Netzteils.

▶ Führen Sie 24 V-Versorgungsleitungen von einem Netzteil (PELV) zum Gerät

▶ Erden Sie den negativen Ausgang am Netzteil

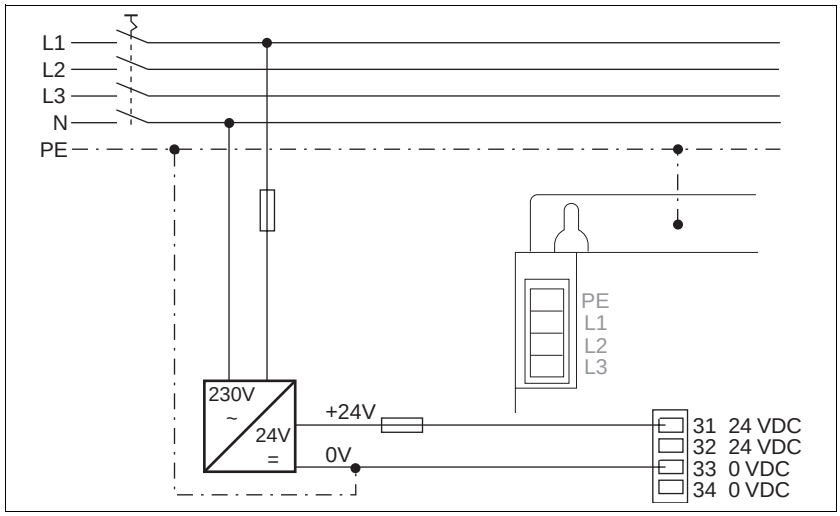


Bild 4.11 24 V-Anschluss für Einphasen- und Dreiphasen-Geräte

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

Pin	Signal	aktiv	Bedeutung	E/A
31, 32	+24VDC	-	24 V_{DC}-Versorgungsspannung intern verbunden mit Pin 32	-
33, 34	0VDC	-	Bezugspotential zu +24VDC intern verbunden mit Pin 34 und Pin 16	-

- Pin 32 und 43 kann als 24 V-Ausgang für weitere Verbraucher oder zur Kaskadierung mehrerer Twin Line Geräte benutzt werden, der maximale Klemmenstrom beträgt 7,5 A.
- Berücksichtigen Sie bei der Dimensionierung des 24 V-Netzteils zusätzliche Verbraucher wie Haltebremse, Haltebremsenansteuerung, Signalschnittstelle und Lüfter.
- Für eine einwandfreie Funktion muss die 24V_{DC} Spannung geerdet sein.
- Damit die Position des Motors bei abgeschalteter Spannungsversorgung der Endstufe erhalten bleibt, muss vor Wegnahme der Versorgungsspannung die Endstufe gesperrt sein. Die externe 24 V-Spannungsversorgung muss eingeschaltet bleiben und es darf kein externes Drehmoment auf den Motor wirken.
- Verlegen Sie die 24 V-Versorgungsleitung zum EMV-Schutz mit einem Abstand von mindestens 20 cm zu anderen Leitungen. Verdrillen Sie 0 V- und 24 V-Versorgungsleitung miteinander.
- Das Drehmoment der Klemmenschrauben 1-34 beträgt 0,22 Nm bis 0,25 Nm.

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

4.4.6 Anschluss an die Signal-Schnittstelle

Über die Leitungen der Signal-Schnittstelle kommuniziert die Steuerung.

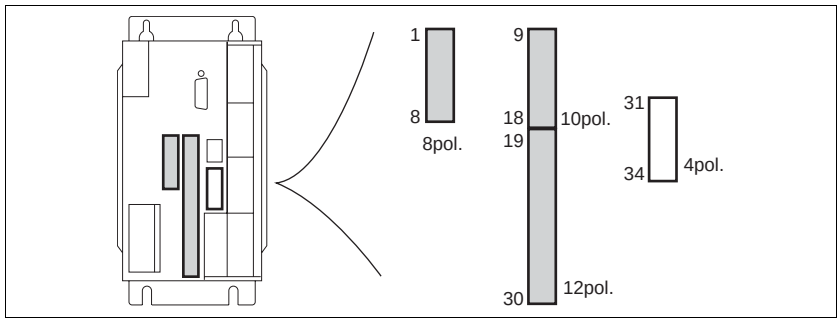


Bild 4.12 Signal-Schnittstelle: 1-30: Ein-/Ausgänge, 31-34: 24 V-Anschluss

▶ Verdrahten Sie die Anschlüsse der Signal-Schnittstelle abhängig von der gewählten Betriebsart.

VORSICHT!

Verlust der Steuerungskontrolle!

Die Benutzung von $\overline{\texttt{LIMP}}$ und $\overline{\texttt{LIMN}}$ kann einen gewissen Schutz vor Gefahren (z.B. Stoß an mechanischen Anschlag durch falsche Bewegungsvorgaben) bieten.

- Benutzen Sie wenn möglich $\overline{\texttt{LIMP}}$ und $\overline{\texttt{LIMN}}$.
- Überprüfen Sie den korrekten Anschluss der externen Sensoren oder Schalter.
- Überprüfen Sie die funktionsgerechte Montage der externen Sensoren oder Schalter. Der Bremsweg des Antriebs darf nicht zur Beschädigung führen.
- Zur Benutzung von $\overline{\texttt{LIMP}}$ und $\overline{\texttt{LIMN}}$ müssen die Funktionen in der Steuerungs-Software freigegeben sein.
- Diese Funktion kann nicht gegen Fehlfunktionen innerhalb der Steuerung oder der Sensoren schützen.

▶ Eingänge $\overline{\texttt{LIMP}}$, $\overline{\texttt{LIMN}}$ und $\overline{\texttt{STOP}}$ auf +24 V-Spannung legen, wenn sie nicht benutzt werden oder über den Parameter `Settings.SignEnabl` ausschalten.

▶ Der Schirm der analogen Signalkabel an den Eingängen muss Geräteseitig aufliegen. Auf der Gegenseite muss ein Kondensator zwischen Schirm und Erde geschaltet werden. (z.B. 10nF/100V MKT)

Die Anschlussleisten der Signal-Schnittstelle dürfen nur im spannungslosen Zustand des Geräts gesteckt werden.

Die Belegungen der Schnittstelle zeigt die folgende Tabelle.

Pin	Signal	aktiv	Bedeutung	E/A
1-11	–	-	nicht belegt	-

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

Pin	Signal	aktiv	Bedeutung	E/A
12	FUNCT_OUT	high	Kein Fehler oder Drehzahl Null, parametrierbar über Settings.FCT_out, max. 400mA	A
13	RDY_TSO	high	Betriebsbereitschaft, aktiv im Betriebszustand 4 bis 7, Ausgang max. 400 mA	A
14	$\overline{\text{ALARM}}$	low	Fehler- oder Warnmeldung, max 400mA	A
15	ACTIVE_CON	high	Motor bestromt, Steuersignal für Haltebremsenansteuerung TLHBC, Ausgang max. 400 mA	A
16	ACTIVE_0V	high	Bezugspotential zu ACTIVE_CON	A
17	ANALOG_IN+	-	Analoger Steuereingang ±10 V	E
18	ANALOG_IN−	-	Analoger Steuereingang 0 V, Bezugspotential zu Pin 17 ANALOG_IN+	E
19	MAN_P	high	Manuellfahrt positive Motor-Drehrichtung	E
20	MAN_N	high	Manuellfahrt negative Motor-Drehrichtung	E
21	MAN_FAST	high	Auswahl manuell langsam oder schnell	E
22	FAULT_RESET	high	Fehlermeldung zurücksetzen	E
23	–	-	nicht belegt	-
24	FUNCT_IN1	-	Parametersatz 1 (low) oder 2 (high)	E
25	FUNCT_IN2	low [1)]	Betriebsart wechseln	E
26	$\overline{\text{LIMP}}$	low [1)]	Endschaltersignal positive Motor-Drehrichtung	E
27	$\overline{\text{LIMN}}$	low [1)]	Endschaltersignal negative Motor-Drehrichtung	E
28	$\overline{\text{STOP}}$	low [1)]	Motor anhalten	E
29	AUTOM	high	Automatikbetrieb (high) oder manueller Betrieb (low)	E
30	ENABLE	high	Endstufe freigeben (high) oder sperren (low)	E

1) Signalpegel bei Defaulteinstellung der Parameter „Settings.SignEnabl“ und „Settings.SignLevel“

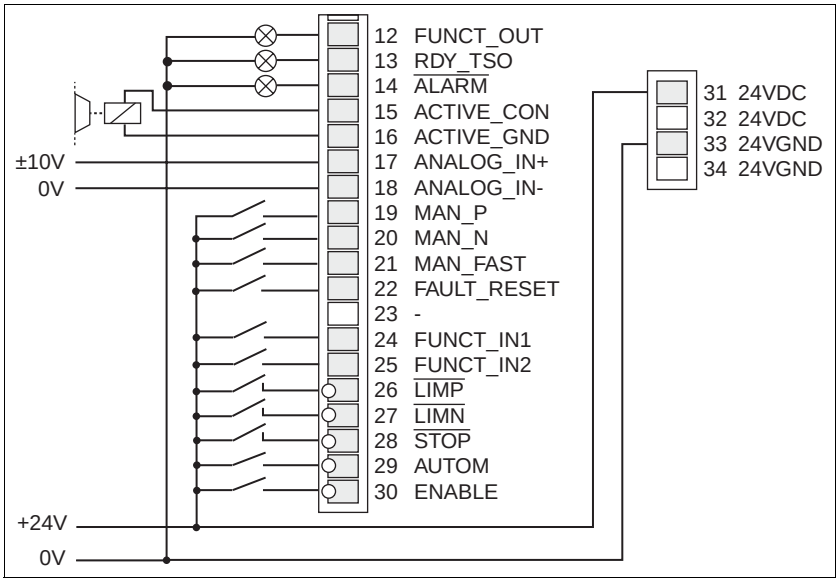


Bild 4.13 Ein- und Ausgänge der Signal-Schnittstelle

Kabelspezifikation Kabel für Digitalsignale:

- Mindestquerschnitt 0,14 mm^2, max. Querschnitt 1,5 mm^2
- Maximale Länge bei Mindestquerschnitt 15 m.

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

- Zum Beispiel: Belden 7400A (2 x 0.5 mm2) bis Belden 7408A (25 x 0.5 mm2) Kabel oder ähnlich.

Kabel für Analogsignale:

- Mindestquerschnitt 0,14 mm^2, max. Querschnitt 1,5 mm^2
- Geschirmtes Kabel Twisted-Pair
- Maximale Länge 18 m.

Funktion

Über die Signal-Schnittstelle kann die Steuerung manuell oder automatisiert gesteuert werden.

LEDs der Signal-Schnittstelle

Fünf LEDs an der Signal-Schnittstelle zeigen bestromte Signaleingänge an.

Die Steuerung unterbricht den Fahrbetrieb, sobald eines der Eingangssignale $\overline{\texttt{LIMP}}$, $\overline{\texttt{LIMN}}$ oder $\overline{\texttt{STOP}}$ aktiv ist.

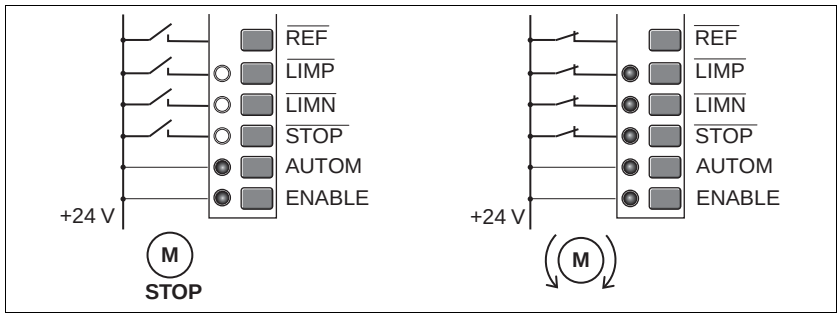


Bild 4.14 LED-Anzeige der Signal-Schnittstelle

Die Freigabe der Eingangssignale $\overline{\texttt{LIMP}}$, $\overline{\texttt{LIMN}}$, $\overline{\texttt{REF}}$ und $\overline{\texttt{STOP}}$ und die Auswertung auf aktiv Low oder High lässt sich über die Parameter `Settings.SignEnabl` und `Settings.SignLevel` ändern.

Ausgangssignale liegen für mindestens 0,5 ms unverändert an.

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

4.4.7 Anschluss an die RS232-Schnittstelle

Anschluss Die RS232-Schnittstelle mit Sub-D-Buchse, 9-polig mit M3-Verschraubung wird 1:1 mit dem PC oder mit dem TLHMI verdrahtet. Die Steuerung versorgt das TLHMI über Pin 9 mit der Betriebsspannung.

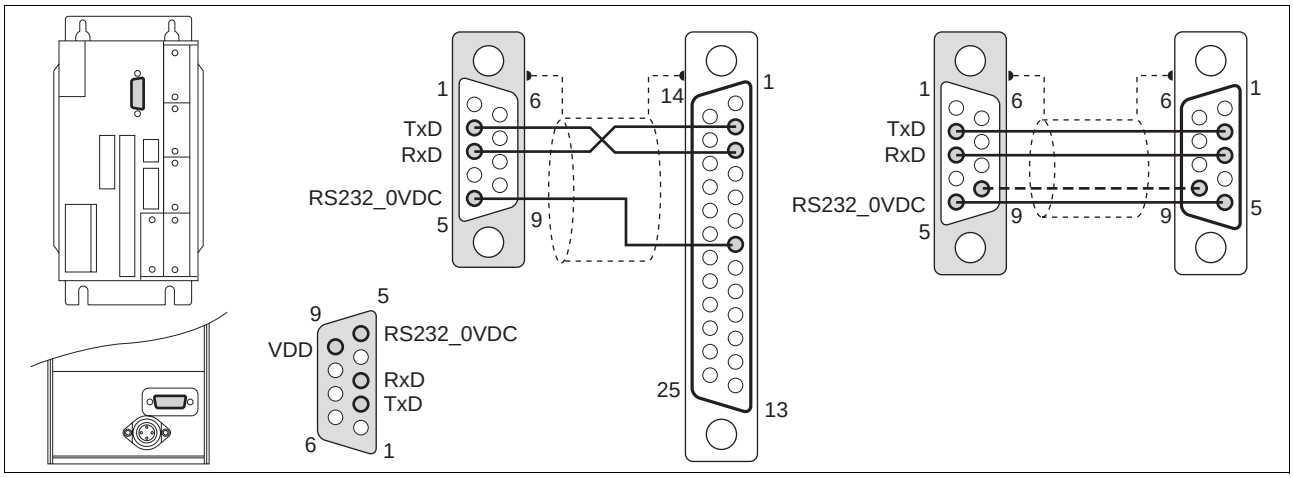


Bild 4.15 Kabel für die RS232-Schnittstelle zum PC oder zum TLHMI Ansicht: Lötseite Kabelstecker

Pin	Signal	Farbe [1)]	Paar	Bedeutung	E/A
1	–	-	-	nicht belegt	-
2	TxD	braun	-	Sendedaten zum Eingabegerät	A
3	RxD	weiß	-	Empfangsdaten vom Eingabegerät	E
4	–	-	-	nicht belegt	-
5	RS232_0VDC	grün	-	Bezugspotential	-
6	–	-	-	nicht belegt	-
7	–	-	-	nicht belegt	-
8	–	-	-	nicht belegt	-
9	VDD	gelb	-	10 V_{DC}-Versorgung nur für das TLHMI erforderlich	A

1) Angaben zur Farbe beziehen sich auf das als Zubehör erhältliche Kabel.

Kabelspezifikation

- Geschirmtes Kabel
- Kabellänge maximal 15 m
- Mindestquerschnitt der Signaladern 0,25 mm^2, für Versorgungsspannung und Masseleitung 0,5 mm^2
- Beidseitige Erdung des Schirms.
- Verwenden Sie vorkonfektionierte Kabel, um das Risiko eines Verdrahtungsfehlers zu minimieren. Passende Kabel finden Sie auf Seite 10-1

Potentialausgleichsleitungen Zum Schutz vor Störungen werden die Schirme bei digitalen Leitungen beidseitig angeschlossen. Potentialunterschiede können dabei zu unzulässigen Strömen auf dem Schirm führen und müssen durch Potentialausgleichsleitungen verhindert werden. Bei Leitungen bis 200 m Länge

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

reicht ein Querschnitt von 16 mm^2, bei größeren Längen muss ein Kabelquerschnitt von 20 mm^2 genommen werden.

Funktion Über die serielle RS232-Schnittstelle wird die Steuerung in Betrieb genommen und bedient. Schließen Sie hier das Handbediengerät TLHMI oder einen PC mit der Inbetriebnahmesoftware TLCT an.

Das TLHMI können Sie direkt auf das Gerät stecken oder über ein Kabel mit den Gerät verbinden. Es wird vom Gerät mit Spannung versorgt.

Über die RS232-Schnittstelle ist keine Vernetzung mehrerer Geräte möglich.

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

4.4.8 Anschluss an das Modul RS422-C

Modulschnittstelle

Das Modul RS422-C ist mit einer Sub-D-Buchse, 15-polig mit M3-Verschraubung ausgestattet.

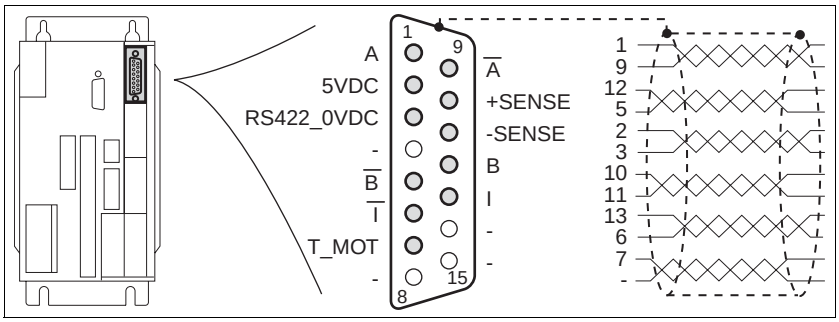


Bild 4.16 Schnittstelle des Encodermoduls

Pin	Signal	Farbe [1]	Paar	Bedeutung	E/A
1	A	weiß	1	Drehgebersignal Kanal A	E
9	$\overline{A}$	braun	1	Drehgebersignal Kanal A, invertiert	E
12	B	grün	2	Drehgebersignal Kanal B	E
5	$\overline{B}$	gelb	2	Drehgebersignal Kanal B, invertiert	E
2 [2]	5VDC	rot	3	$5V_{DC}$-Geberversorgung, max. 300 mA	A
3	RS422_0VDC	blau	3	Bezugspotential	A
10	+SENSE	violett	4	Senseleitung positiv auf Drehgeberseite mit 5VDC verbinden [3]	E
11	-SENSE	schwarz	4	Senseleitung negativ auf Drehgeberseite mit RS422_0VDC verbinden [3]	E
13	I	grau	5	Kanal Indexpuls	E
6	$\overline{I}$	rosa	5	Kanal Indexpuls, invertiert	E
7 [2]	T_MOT (5VDC)	grau/rosa	6	Leitungsüberwachung Signal am Encoder mit 5VDC verbinden	E
4	-	rot/blau	6	nicht belegt	-
8	-		-	nicht belegt	-
14	-		-	nicht belegt	-
15	-		-	nicht belegt	-

1) Angaben zur Farbe beziehen sich auf das als Zubehör erhältliche Kabel.
2) Signale 2 (5VDC) und 7 (T_MOT) zur Leitungsüberwachung im Encoderstecker miteinander verbinden
3) Senseleitung muss angeschlossen sein, damit die 5VDC aktiv wird.

Bei Geräten mit Haube muss das Kabel nach oben vom Anschluss weggeführt werden.

Kabelspezifikation

- Geschirmtes Kabel
- Mindestquerschnitt der Signaladern 0,25 mm^2, 5VDC und 5VGND 0,5 mm^2
- Twisted-pair-Leitungen
- Beidseitige Erdung des Schirms

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

- Maximale Kabellänge 100 m.
- Verwenden Sie vorkonfektionierte Kabel, um das Risiko eines Verdrahtungsfehlers zu minimieren. Passende Kabel finden Sie auf Seite 10-1

Potentialausgleichsleitungen

Zum Schutz vor Störungen werden die Schirme bei digitalen Leitungen beidseitig angeschlossen. Potentialunterschiede können dabei zu unzulässigen Strömen auf dem Schirm führen und müssen durch Potentialausgleichsleitungen verhindert werden. Bei Leitungen bis 200 m Länge reicht ein Querschnitt von 16 mm^2, bei größeren Längen muss ein Kabelquerschnitt von 20 mm^2 genommen werden.

Funktion

Sollwertvorgabe über extern eingespeiste A/B-Signale und Indexpuls in der Betriebsart Elektronisches Getriebe.

Das Modul RS422-C empfängt die Encodersignale A/B und Indexpulse als Positionssollwert für die Steuerung. Maximale Eingangsfrequenz ist 400 kHz.

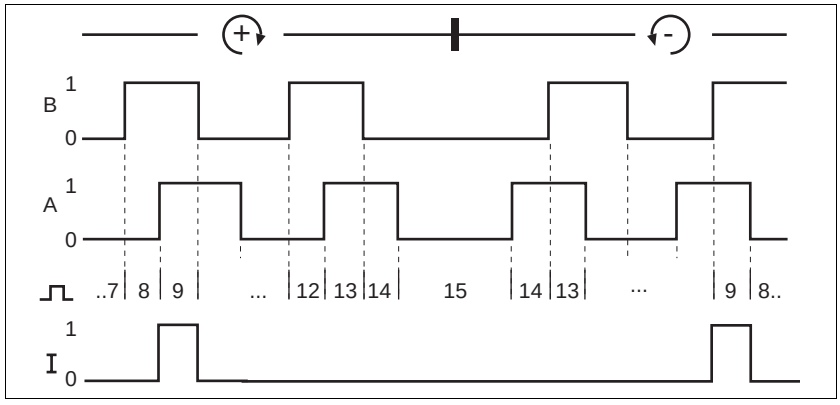


Bild 4.17 Zeitdiagramm mit A-, B- und Indexpuls-Signal, vor- und rückwärtszählend

Die Pinbelegung für die relevanten Signale des Moduls ESIM1-C, ESIM2-C und RS422-C sind identisch. Es kann ein 1:1 Kabel für eine Verbindung benutzt werden.

Überwachung

Das Signal T_MOD zeigt bei Low-Signal Kabelbruch an.

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

4.4.9 Anschluss an das Modul PULSE-C

Modulschnittstelle

Das Modul PULSE-C ist mit einem Sub-D-Stecker, 15-polig mit M3-Verschraubung ausgestattet.

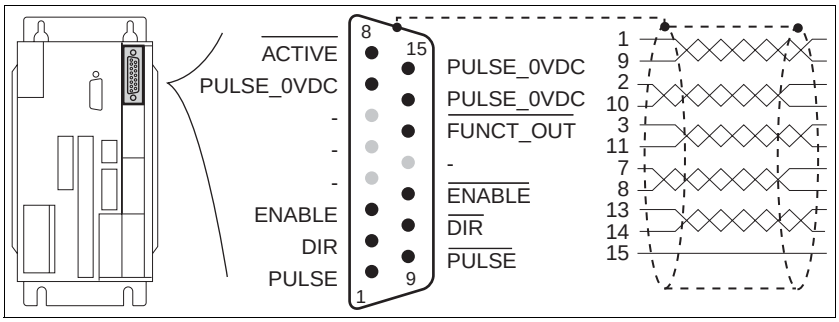


Bild 4.18 Schnittstelle des Puls-/Richtung-Moduls

Pin	Signal	Farbe [1]	Paar	Bedeutung	E/A
1	PULSE	weiß	1	Motor-Schritt „Pulse“ oder Motor-Schritt vorwärts „PV“	E
9	$\overline{\text{PULSE}}$	braun	1	Motor-Schritt „Pulse“ oder Motor-Schritt vorwärts „PV“, invertiert	E
2	DIR	grün	2	Drehrichtung „Dir“ oder Motor-Schritt rückwärts „PR“	E
10	$\overline{\text{DIR}}$	gelb	2	Drehrichtung „Dir“ oder Motor-Schritt rückwärts „PR“, invertiert	E
3	ENABLE	grau	3	Freigabesignal	E
11	$\overline{\text{ENABLE}}$	rosa	3	Freigabesignal, invertiert	E
7	PULSE_0VDC	grau/rosa	4	Bezugspotential intern über Widerstand auf 0VDC [2]	E
8	$\overline{\text{ACTIVE}}$	rot/blau	4	Antrieb bereit [3]	A
13	$\overline{\text{FUNCT\_OUT}}$	weiß/grün	5	reserviert, intern auf Low-Pegel	A
14	PULSE_0VDC	braun/grün	5	Bezugspotential intern über Widerstand auf 0VDC [2]	E
15	PULSE_0VDC	weiß/gelb	6	Bezugspotential intern über Widerstand auf 0VDC [2]	E
4	-	blau	-	nicht belegt	-
12	-	rot	-	nicht belegt	-
5	-	schwarz	-	nicht belegt	-
6	-	violett	-	nicht belegt	-

1) Angaben zur Farbe beziehen sich auf das als Zubehör erhältliche Kabel.
2) PTC 4 Ohm Widerstand
3) Open collector Ausgang, Emitter mit Pin 8 verbunden

Bei Geräten mit Haube muss das Kabel nach oben vom Anschluss weggeführt werden.

Kabelspezifikation

- Geschirmtes Kabel
- Mindestquerschnitt der Signaladern 0,14 mm^2
- Twisted-pair-Leitungen
- Beidseitige Erdung des Schirms

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

- Maximale Länge:
  100m bei RS422 Anschluss
  10m bei Open Collector Anschluss
- Verwenden Sie vorkonfektionierte Kabel, um das Risiko eines Verdrahtungsfehlers zu minimieren. Passende Kabel finden Sie auf Seite 10-1

Das Modul PULSE-C kann bei der Lageregelung mit zusätzlichem Inkrementalgeber auf M1 nicht verwendet werden.

Potentialausgleichsleitungen

Zum Schutz vor Störungen werden die Schirme bei digitalen Leitungen beidseitig angeschlossen. Potentialunterschiede können dabei zu unzulässigen Strömen auf dem Schirm führen und müssen durch Potentialausgleichsleitungen verhindert werden. Bei Leitungen bis 200 m Länge reicht ein Querschnitt von 16 mm^2, bei größeren Längen muss ein Kabelquerschnitt von 20 mm^2 genommen werden.

Funktion

Sollwertvorgabe über extern eingespeiste Puls-Richtungssignale in der Betriebsart Elektronisches Getriebe

Über die Puls-Richtungs-Schnittstelle werden Führungssignale zur Positionierung des Motors und Steuersignale für Motorstrom, Winkelauflösung und Endstufenfreigabe geleitet. Gleichzeitig meldet das Gerät über die Schnittstelle die Betriebsbereitschaft des Antriebs und eine mögliche Betriebsstörung.

PULSE (PV), DIR (PR)

Die Rechtecksignale PULSE (PV) und DIR (PR) können für zwei Betriebsmodi kombiniert werden. Eingestellt wird der Betriebsmodus mit dem Parameter `M1.PULSE-C`.

- PULSE/DIR: Puls-Richtungs-Signal

  PV/PR: $Pulse_{vorwärts}$ - $Pulse_{rückwärts}$-Signal.

Betriebsmodus Puls-Richtung

Mit steigender Flanke des Signals PULSE führt der Motor einen Winkelschritt aus. Die Drehrichtung wird mit dem Signal DIR gesteuert.

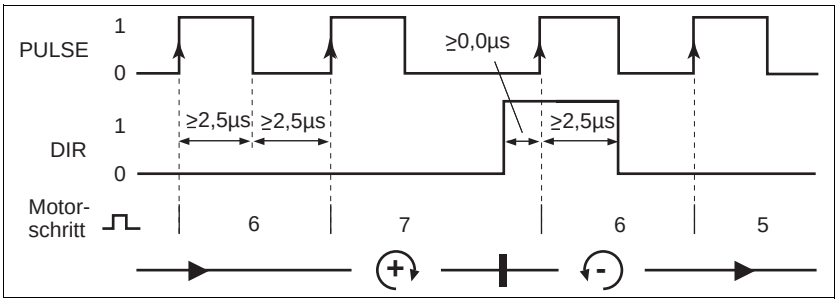


Bild 4.19 Pulse-Richtungs-Signal

Pin	Signal	Funktion	Wert
1, 9	`PULSE`	Motor-Schritt	0 -> 1
2, 10	`DIR`	positive Drehrichtung negative Drehrichtung	0 / open 1

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

Betriebsmodus Puls $_{vorwärts}$ - Puls $_{rückwärts}$

Mit dem Signal PV (PULSE) wird eine Motorbewegung in positive Drehrichtung, mit dem Signal PR (DIR) eine Bewegung in negative Drehrichtung ausgeführt.

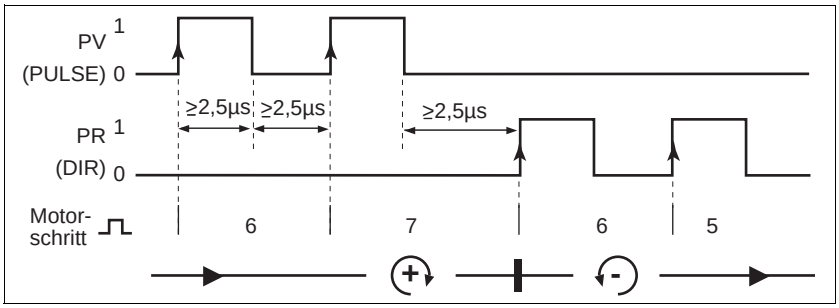


Bild 4.20 Puls$_{vorwärts}$ - Puls$_{rückwärts}$-Signal

Pin	Signal	Funktion	Wert
1, 9	PV	Schritt in positive Drehrichtung	0 -> 1
2, 10	PR	Schritt in negative Drehrichtung	0 -> 1

Die maximale Frequenz von PULSE (PV) und DIR (PR) beträgt 200 kHz.

ENABLE Das Signal ENABLE gibt die Endstufe frei, so dass der Motor angesteuert werden kann.

Pin	Signal	Funktion	Wert
3, 11	ENABLE	Endstufe freigeben	1

Liegt keine Betriebsstörung vor, zeigt der Ausgang $\overline{\text{ACTIVE}}$ ca. 100 ms nach Freigabe der Endstufe Betriebsbereitschaft an.

$\overline{\text{ACTIVE}}$ Der Ausgang zeigt die Betriebsbereitschaft der Steuerung an.

Pin	Signal	Funktion	Wert
8	$\overline{\text{ACTIVE}}$	Endstufe ist gesperrt	1

$\overline{\text{ACTIVE}}$ ist ein offener Kollektorausgang gegen GND. Die logisch invertierte Signalfunktion steht am Ausgang ACTIVE_CON der Signal-Schnittstelle zur Verfügung.

$\overline{\text{FUNCT\_OUT}}$ Der Ausgang signalisiert ein Fehlerereignis oder Drehzahl Null. Eingestellt wird die Bedeutung des Signals über den Parameter Settings.FCT_out. Weitere Informationen dazu finden auf Seite 7-5.

Pin	Signal	Funktion	Wert
13	$\overline{\text{FUNCT\_OUT}}$	Fehler oder Drehzahl ≠ 0 Kein Fehler oder Drehzahl = 0	1 / open 0

$\overline{\text{FUNCT\_OUT}}$ ist ein offener Kollektorausgang gegen GND. Die logisch invertierte Signalfunktion steht am Ausgang FUNCT_OUT der Signal-Schnittstelle zur Verfügung.

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

Schaltung der Signaleingänge

WARNUNG!

Verletzungen und Anlagenschaden durch unerwartete Bewegung!

Falsche oder gestörte Signale als Führungsposition können unerwartete Bewegungen auslösen.

- Verwenden Sie geschirmte Kabel mit Twisted-Pair.
- Betreiben Sie die Schnittstelle mit Gegentakt-Signalen.
- Verwenden Sie Signale ohne Gegentakt nicht in kritischen Anwendungen oder in gestörter Umgebung.
- Verwenden Sie Signale ohne Gegentakt nicht bei Kabellängen über 3m und begrenzen Sie die Frequenz auf 50kHz

Dargestellt ist die Schaltung der Signaleingänge PULSE (PV), DIR (PR) und ENABLE. An einen RS422-Sender können bis zu 10 Eingänge des PULSE-C-Moduls angeschlossen werden.

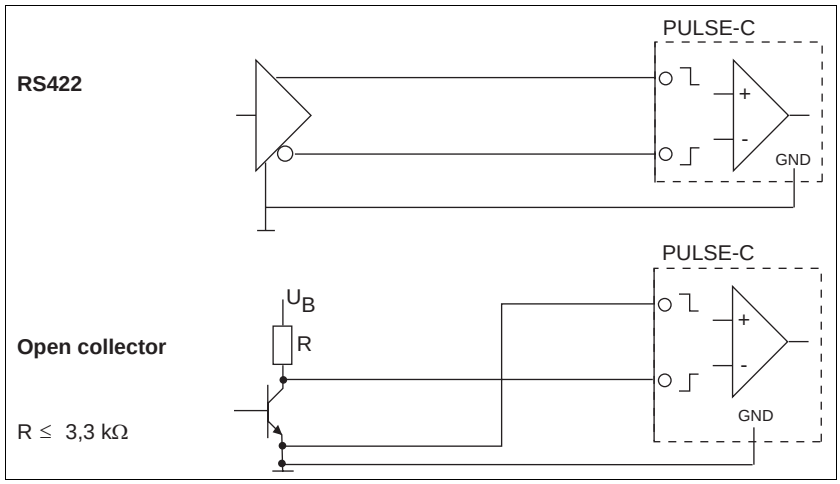


Bild 4.21 Schaltung der Signaleingänge, L: Kabellänge

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

4.4.10 Anschluss an das Modul IOM-C

Modulschnittstelle Das Modul IOM-C ist mit einem Sub-D-Stecker, 15-polig mit M3-Verschraubung ausgestattet.

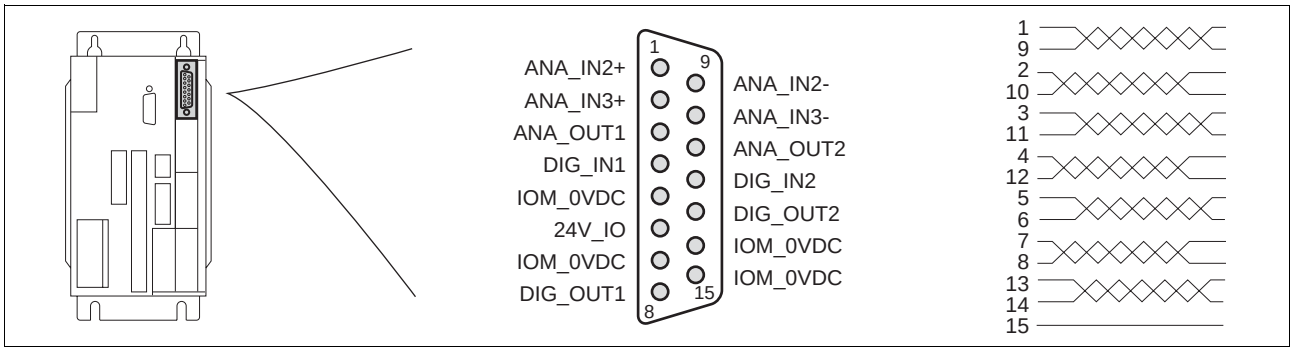


Bild 4.22 Schnittstelle des Analogmoduls

Pin	Signal	Farbe [1)]	Paar	Bedeutung	E/A
1	ANA_IN2+	weiß	1	Analoger Steuereingang ±10 V	E
2	ANA_IN3+	grün	2	Analoger Steuereingang ±10 V	E
3	ANA_OUT1	grau	3	Analoger Steuerausgang ±10 V	A
4	DIG_IN1	blau	4	Digitaler Steuereingang 1	E
5	IOM_0VDC	schwarz	5	Bezugspotential	E
6	+24V_IO	violett	5	Spannungsversorgung, 24 V, für digitale Steuerausgänge	E
7	IOM_0VDC	grau/rosa	6	Bezugspotential	E
8	DIG_OUT1	rot/blau	6	Digitaler Steuerausgang 1	A
9	ANA_IN2-	braun	1	Analoger Steuereingang, 0 V, Bezugspotential für Pin 1, ANA_IN2+	E
10	ANA_IN3-	gelb	2	Analoger Steuereingang, 0 V, Bezugspotential für Pin 2, ANA_IN3+	E
11	ANA_OUT2	rosa	3	Analoger Steuerausgang ±10 V	A
12	DIG_IN2	rot	4	Digitaler Steuereingang 2	E
13	DIG_OUT2	weiß/grün	7	Digitaler Steuerausgang 2	A
14	IOM_0VDC	braun/grün	7	Bezugspotential	E
15	IOM_0VDC	weiß/gelb	8	Bezugspotential	E

1) Angaben zur Farbe beziehen sich auf das als Zubehör erhältliche Kabel.

Bei Geräten mit Haube muss das Kabel nach oben vom Anschluss weggeführt werden.

Kabelspezifikation

- Einseitig an der Leistungsansteuerung geschirmt, anderes Ende über Kondensator geerdet, z. B. 10nF/100V MKT
- Mindestquerschnitt der Signaladern 0,14 mm^2
- Twisted-pair-Leitungen
- Maximale Länge 5 m.

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

Funktion Das Analogmodul IOM-C erweitert die Anwenderschnittstelle um:

- 2 Analogeingänge zur Messung von analogen Spannungswerten zwischen +/- 10V; Parameterwerte der analogen Ein-/Ausgänge gehören zur Parametergruppe M1.
- 2 Analogausgänge zur Bereitstellung von analogen Spannungswerten im Bereich von +/- 10V; Parameterwerte der analogen Ein-/Ausgänge gehören zur Parametergruppe M1.
- 2 digitale Signaleingänge zur Erfassung von 24 V-Signalen; Abbildung der digitalen Ein-/Ausgänge in der Parametergruppe I/O.
- 2 digitale Signalausgänge zur Ausgabe von 24 V-Signalen; Abbildung der digitalen Ein-/Ausgänge in der Parametergruppe I/O.

Der Anschluss des Pin 6 an 24 V_{DC} ist Voraussetzung für die Funktion der digitalen Signalausgänge.

WARNUNG!

Verletzungen und Anlagenschaden durch unerwartete Bewegung!

Beim Hochlauf der Steuerung (nach Einschalten der +24VDC oder Netzausfall) liegt der Analogausgang des IOM-C Moduls auf +10V. Wenn der Ausgang mit einem Folgeantrieb verbunden ist, kann es zu unerwarteter Bewegegung des Folgeantriebs kommen.

- Aktivieren Sie die Endstufe des Folgeantriebs erst, wenn alle Geräte im Verbund hochgefahren sind.

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

4.4.11 Anschluss an das Modul HIFA-C

Modulschnittstelle Das Modul HIFA-C ist mit einer Sub-D-Buchse, 15-polig mit M3-Verschraubung ausgestattet.

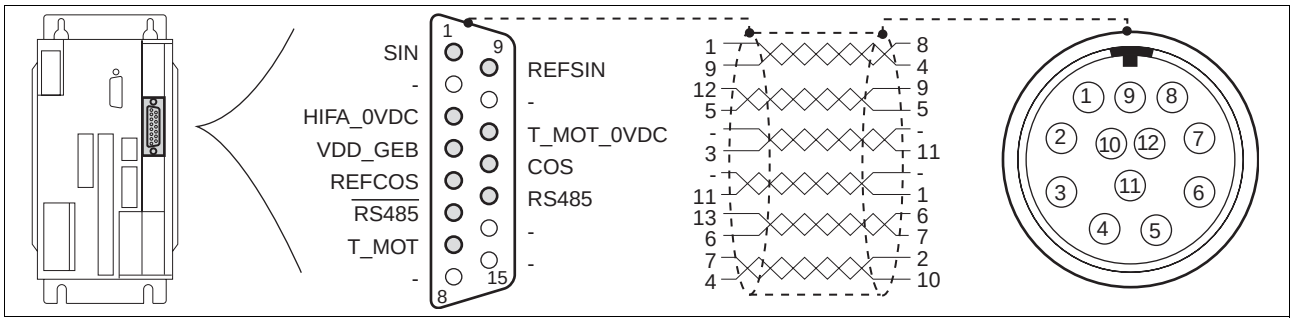


Bild 4.23 Schnittstelle des Hiperface-Moduls, Stecker für AC-Servomotor, Ansicht Lötseite

Pin	Signal	Motor, Pin	Farbe [1)]	Paar	Bedeutung	E/A
1	SIN	8	weiß	1	Sinussignal	E
9	REFSIN	4	braun	1	Referenz für Sinussignal, 2,5 V	A
12	COS	9	grün	2	Cosinussignal	E
5	REFCOS	5	gelb	2	Referenz für Cosinussignal, 2,5 V	A
2	-	-	-	3	nicht belegt	-
3	HIFA_0VDC	11	blau	3	Bezugspotential	A
10	-	-	-	4	nicht belegt	-
11	T_MOT_0VDC	1	schwarz	4	Bezugspotential zu T_MOT	-
13	RS485	6	grau	5	Empfangs-, Sendedaten	E/A
6	$\overline{\text{RS485}}$	7	rosa	5	Empfangs-, Sendedaten, invertiert	E/A
7	T_MOT	2	grau/rosa	6	Temperatursensor PTC / NTC	E
4	VDD_GEB	10	rot/blau	6	10 V-Versorgung für Geber, max. 150 mA	A
8	-			-	nicht belegt	-
14	-			-	nicht belegt	-
15	-			-	nicht belegt	-

1) Angaben zur Farbe beziehen sich auf das als Zubehör erhältliche Kabel.

Bei Geräten mit Haube muss das Kabel nach oben vom Anschluss weggeführt werden.

Kabelspezifikation

- Geschirmtes Kabel
- Mindestquerschnitt der Signaladern 0,25 mm^2, 5VGND 0,5 mm^2
- Twisted-pair-Leitungen
- Beidseitige Erdung des Schirms
- Maximale Kabellänge 100 m.
- Verwenden Sie vorkonfektionierte Kabel, um das Risiko eines Verdrahtungsfehlers zu minimieren. Passende Kabel finden Sie auf Seite 10-1

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

Potentialausgleichsleitungen

Zum Schutz vor Störungen werden die Schirme bei digitalen Leitungen beidseitig angeschlossen. Potentialunterschiede können dabei zu unzulässigen Strömen auf dem Schirm führen und müssen durch Potentialausgleichsleitungen verhindert werden. Bei Leitungen bis 200 m Länge reicht ein Querschnitt von 16 mm^2, bei größeren Längen muss ein Kabelquerschnitt von 20 mm^2 genommen werden.

Funktion

SinCos-Anschluss zur Lagerückmeldung der Motorposition an die Steuerung.

Der Sincoder im Motor erfasst die Rotorlage des Motors und übermittelt analoge und digitale Positionsdaten an das Hiperfacemodul HIFA-C. Zusätzlich liest die Steuerung über die digitale Schnittstelle des Moduls den Motorparametersatz aus dem Sincoderspeicher.

An das Hiperfacemodul kann ein Geber angeschlossen werden. Unterstützt werden drei Gebertypen der Firma Stegmann.

Gebertyp	Sinus/Cosinus-Perioden pro Umdrehung
SinCoder SNS50/60	1 oder 1024
SinCos SRS50/60	1024, Singleturn-Geber
SinCos SRM50/60	1024, Multiturn-Geber (4096 Umdrehungen)

Für diese Gebertypen wird eine Feininterpolation durchgeführt, so dass der Motor 16384 Positionen pro Umdrehung anfahren kann.

Temperaturüberwachung

Die Wicklungstemperatur des Motors wird mit einem PTC bzw. NTC-Temperatursensor im Motor überwacht und über das Signal T_MOT zur Steuerung übertragen.

Werkseitig ist die Temperaturüberwachung für den PTC S+M Typ B59135-M155-A70 bzw. den NTC-Sensor S+M Typ B57227 eingestellt.

Die Steuerung kann ab folgender Softwareversion mit einem PTC arbeiten

Gerät	Softwareversion
TLD13x	1.018
TLC43x	1.203
TLC53x	1.004
TLC63x	1.005

Bei Verwendung von Motoren mit einem PTC-Temperaturfühler liefert das Objekt Motortemperatur `Status.TM_act` (31:24) keine gültigen Werte. Die Verwendung des Objektes ist nur bei einem Motor mit NTC-Temperaturfühler zulässig.

Drahtbruch

Das Signal T_MOT wird bei Verwendung mit einem PTC auf Drahtbruch und Kurzschluss überwacht.

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

4.4.12 Anschluss an das Modul RESO-C

Modulschnittstelle Das Modul RESO-C ist mit einer Sub-D-Buchse, 15-polig mit M3-Verschraubung ausgestattet.

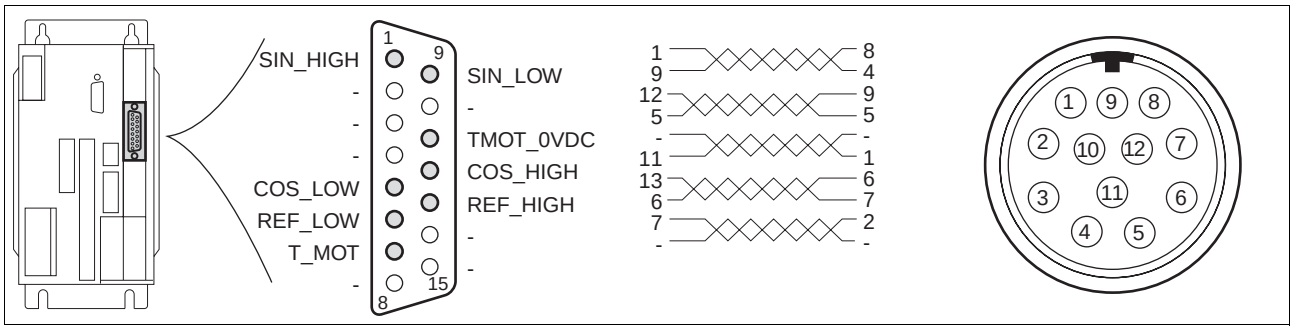


Bild 4.24 Schnittstelle des Resolvermoduls und Stecker für AC-Servomotor, Ansicht Lötseite

Pin	Signal	Motor, Pin	Farbe [1)]	Paar	Bedeutung	E/A
1	SIN_HIGH	8	weiß	1	Sinus-Eingang High	E
9	SIN_LOW	4	braun	1	Sinus-Eingang Low	E
12	COS_HIGH	9	grün	2	Cosinus-Eingang High	E
5	COS_LOW	5	gelb	2	Cosinus-Eingang Low	E
10	-	-	violett	3	nicht belegt	
11	TMOT_0VDC	1	schwarz	3	Bezugspotential zu T_MOT	E
13	REF_HIGH	6	grau	4	Erregerspannung	A
6	REF_LOW	7	rosa	4	Erregerspannung, 180° verschoben	A
7	T_MOT	2	grau/rosa	5	Temperatursensor PTC / NTC	E
4	-	-	rot/blau	5	nicht belegt	-
2	-	-	-	-	nicht belegt	-
3	-	-	-	-	nicht belegt	-
8	-	-	-	-	nicht belegt	-
14	-	-	-	-	nicht belegt	-
15	-	-	-	-	nicht belegt	-

1) Angaben zur Farbe beziehen sich auf das als Zubehör erhältliche Kabel.

Bei Geräten mit Haube muss das Kabel nach oben vom Anschluss weggeführt werden.

Kabelspezifikation

- Geschirmtes Kabel
- Mindestquerschnitt der Signaladern 0,25 mm^2
- Twisted-pair-Leitungen
- Beidseitige Erdung des Schirms
- Maximale Kabellänge 100 m.
- Verwenden Sie vorkonfektionierte Kabel, um das Risiko eines Verdrahtungsfehlers zu minimieren. Passende Kabel finden Sie auf Seite 10-1

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

Funktion

Resolveranschluss zur Lagerückmeldung der Motorposition an die Steuerung

Die Steuerung sendet eine Erregerspannung, deren Frequenz mit dem Parameter `M2.RESO-C` einstellbar ist, an den Resolver. Abhängig von der Rotorlage wird das Signal amplitudenmoduliert und als Sinus-Cosinussignal zur Steuerung zurückgegeben. Das Resolvermodul löst die Signale mit 12 Bit Auflösung zu einem digitalen A/B-Signal auf.

Das Resolvermodul kann nur mit Resolvern eingesetzt werden, die eine Umdrehung absolut erfassen. Das Transformationsverhältnis des Resolvers muss 0,5 ± 0.005 betragen.

Temperaturüberwachung

Die Wicklungstemperatur des Motors wird mit einem PTC bzw. NTC-Temperatursensor im Motor überwacht und über das Signal T_MOT zur Steuerung übertragen.

Werkseitig ist die Temperaturüberwachung für den PTC S+M Typ B59135-M155-A70 bzw. den NTC-Sensor S+M Typ B57227 eingestellt.

Die Steuerung kann ab folgender Softwareversion mit einem PTC arbeiten

Gerät	Softwareversion
TLD13x	1.018
TLC43x	1.203
TLC53x	1.004
TLC63x	1.005

Bei Verwendung von Motoren mit einem PTC-Temperaturfühler liefert das Objekt Motortemperatur `Status.TM_act` (31:24) keine gültigen Werte. Die Verwendung des Objektes ist nur bei einem Motor mit NTC-Temperaturfühler zulässig.

Drahtbruch

Das Signal T_MOT wird bei Verwendung mit einem PTC auf Drahtbruch und Kurzschluss überwacht.

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

4.4.13 Anschluss an das Modul ESIM1-C und ESIM2-C

Modulschnittstelle

Die Module ESIM1-C und ESIM2-C sind mit Sub-D-Buchsen, 15-polig mit M3-Verschraubung ausgestattet, ESIM1-C mit einer Buchse, ESIM2-C mit zwei.

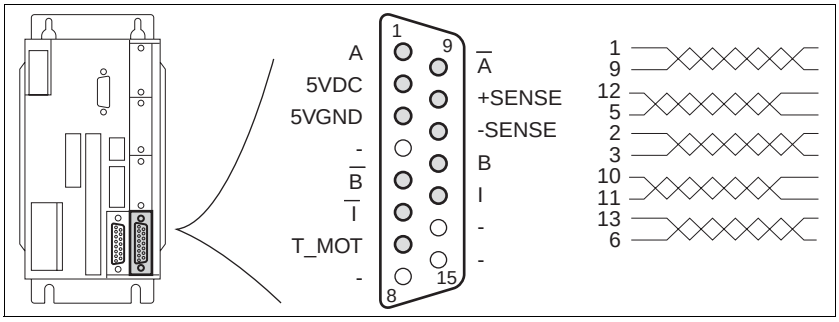


Bild 4.25 Schnittstellenanschluss der Module zur Encodersimulation

Pin	Signal	Farbe [1)]	Paar	Bedeutung	E/A
1	A	weiß	1	Kanal A	A
9	$\overline{A}$	braun	1	Kanal A, invertiert	A
12	B	grün	2	Kanal B	A
5	$\overline{B}$	gelb	2	Kanal B, invertiert	A
2	5VDC	rot	3	Interne Brücke auf Pin 10 zur Aktivierung von +SENSE Interne Brücke auf Pin 7 zur Aktivierung von T_MOT	E
3	5VGND	blau	3	Interne Brücke auf Pin 11 zur Aktivierung von -SENSE	E
10	+SENSE	violett	4	Interne Brücke auf Pin 2 zur Aktivierung von +SENSE	A
11	-SENSE	schwarz	4	Interne Brücke auf Pin 3 zur Aktivierung von -SENSE	A
13	I	grau	5	Kanal Indexpuls	A
6	$\overline{I}$	rosa	5	Kanal Indexpuls, invertiert	A
7	T_MOT	grau/rosa	6	Interne Brücke auf Pin 2 zur Aktivierung von T_MOT	A
4	-	rot/blau	6	nicht belegt	-
8	-	-	-	nicht belegt	-
14	-	-	-	nicht belegt	-
15	-	-	-	nicht belegt	-

1) Angaben zur Farbe beziehen sich auf das als Zubehör erhältliche Kabel.

Bei Geräten mit Haube muss das Kabel nach unten vom Anschluss weggeführt werden.

Kabelspezifikation

- Geschirmtes Kabel
- Mindestquerschnitt der Signaladern 0,14 mm^2
- Twisted-pair-Leitungen
- Beidseitige Erdung des Schirms
- Maximale Länge 100 m.
- Verwenden Sie vorkonfektionierte Kabel, um das Risiko eines Verdrahtungsfehlers zu minimieren. Passende Kabel finden Sie auf Seite 10-1

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

Potentialausgleichsleitungen

Zum Schutz vor Störungen werden die Schirme bei digitalen Leitungen beidseitig angeschlossen. Potentialunterschiede können dabei zu unzulässigen Strömen auf dem Schirm führen und müssen durch Potentialausgleichsleitungen verhindert werden. Bei Leitungen bis 200 m Länge reicht ein Querschnitt von 16 mm^2, bei größeren Längen muss ein Kabelquerschnitt von 20 mm^2 genommen werden.

Funktion

Am Inkrementalgeberanschluß werden Signale zur Ausgabe der Istposition herausgeführt. Dies sind zwei phasenverschobene Signale A und B sowie ein Indexpuls. Die A/B-Signale werden vom Motor-Drehgebermodul erzeugt und durchgereicht. Der Indexpuls wird im Modul ESIM generiert.

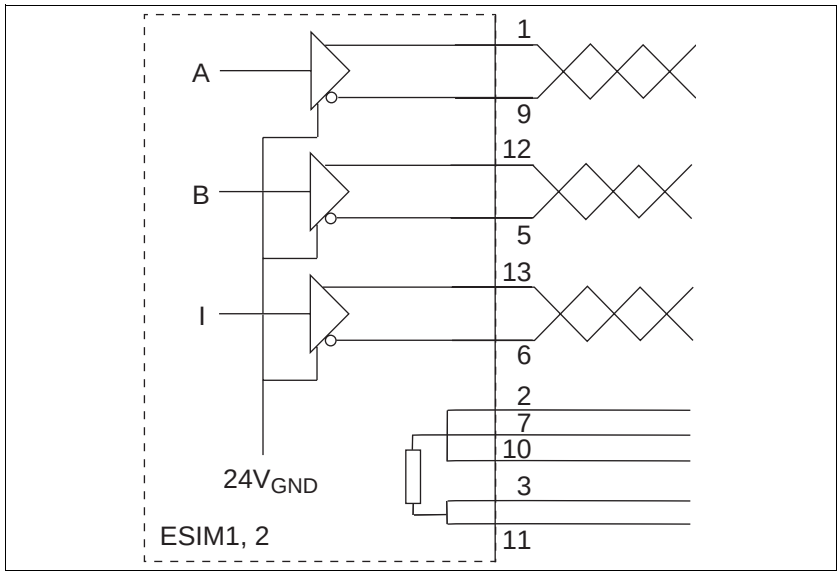


Bild 4.26 Schaltung für ESIM1-C und ESIM2-C

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

Auflösung

Basisauflösungen der Encodersimulation bei 4-fach-Auflösung sind:

SinCos: 4096 Inkremente pro Umdrehung

Resolver: 4096 Inkremente pro Umdrehung.

Die Auflösung ist parametrierbar, siehe Seite 7-13.

Die Startposition für den Indexpuls bezieht sich auf die absolute Nullage des Motors und ist mit dem Parameter `M4.p_indESIM` einstellbar. Der Wert wird in Inkrementen mit einer Toleranz von ±2 Inkrementen angegeben.

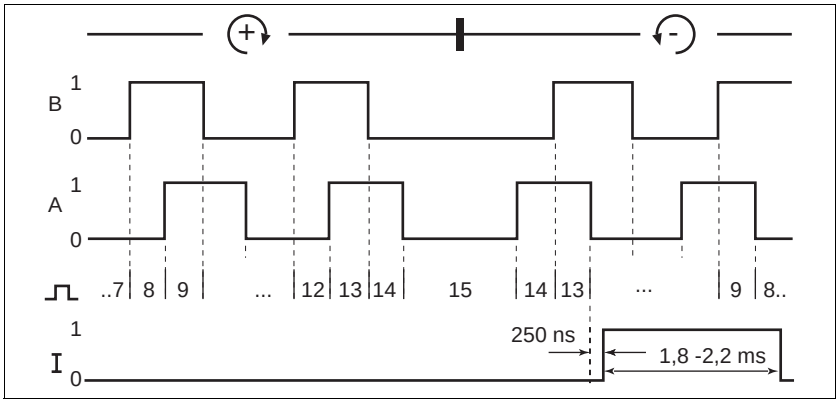


Bild 4.27 Zeitdiagramm mit A- und B- Signal, vor- und rückwärtszählend

Die Pinbelegung für die Signale der Module ESIM1-C, ESIM2-C und RS422-C sind identisch. Es kann ein 1:1 Kabel für eine Verbindung benutzt werden.

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

4.4.14 Anschluss an das Modul SSI-C

Modulschnittstelle

Die Module SSI-C ist mit Sub-D-Buchse, 15-polig mit M3-Verschraubung ausgestattet.

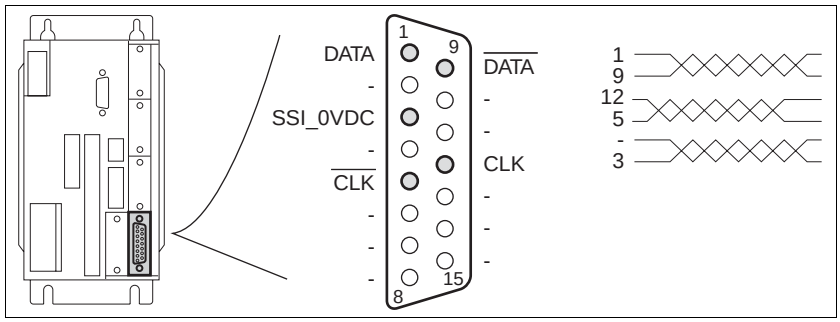


Bild 4.28 Schnittstelle des synchron-seriellen Interface-Moduls

Pin	Signal	Farbe [1)]	Paar	Bedeutung	E/A
1	DATA	weiß	1	Datenleitung	A
9	$\overline{\text{DATA}}$	braun	1	Datenleitung, invertiert	A
12	CLK	grün	2	Schiebetakt	E
5	$\overline{\text{CLK}}$	gelb	2	Schiebetakt, invertiert	E
2	-	rot	3	Interne Brücke auf Pin 7 und 10	-
3	SSI_0VDC	blau	3	Bezugspotential	A
4	-	-	-	nicht belegt	-
6	-	-	-	nicht belegt	-
7	-	-	-	Interne Brücke auf Pin 2	-
8	-	-	-	nicht belegt	-
10	-	-	-	Interne Brücke auf Pin 2	-
11	-	-	-	Interne Brücke auf Pin 3	-
13	-	-	-	Interne Brücke auf Pin 6	-
14	-	-	-	nicht belegt	-
15	-	-	-	nicht belegt	-

1) Angaben zur Farbe beziehen sich auf das als Zubehör erhältliche Kabel.

Bei Geräten mit Haube muss das Kabel nach unten vom Anschluss weggeführt werden.

Kabelspezifikation

- Geschirmtes Kabel
- Mindestquerschnitt der Signaladern 0,14 mm^2
- Twisted-pair-Leitungen
- Beidseitige Erdung des Schirms
- Maximale Länge 100 m.
- Verwenden Sie vorkonfektionierte Kabel, um das Risiko eines Verdrahtungsfehlers zu minimieren. Passende Kabel finden Sie auf Seite 10-1

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

Potentialausgleichsleitungen

Zum Schutz vor Störungen werden die Schirme bei digitalen Leitungen beidseitig angeschlossen. Potentialunterschiede können dabei zu unzulässigen Strömen auf dem Schirm führen und müssen durch Potentialausgleichsleitungen verhindert werden. Bei Leitungen bis 200 m Länge reicht ein Querschnitt von 16 mm^2, bei größeren Längen muss ein Kabelquerschnitt von 20 mm^2 genommen werden.

Funktion

Encodersimulation mit serieller Übertragung von absoluten Positionsdaten.

Das Modul sendet Positionsistwerte an die Lageregelung einer externen NC-Steuerung. Die Istposition wird als 25 Bit-Datenwort seriell über die Datenleitung ausgegeben. Die Startposition wird beim Einschalten der 24 V-Versorgungsspannung vom Drehgeber des Motors vorgegeben.

Die Datenrate ist taktgesteuert. Eine Periodendauer darf maximal 2 MHz (≤0,5 ms) und minimal 53 kHz (≥19ms) betragen.

Das 25-Bit-Datenwort setzt sich aus einem Füllbit und 24 Bit für die Positionsdaten zusammen. Die Position wird mit der fallenden Flanke des ersten Takts gespeichert.

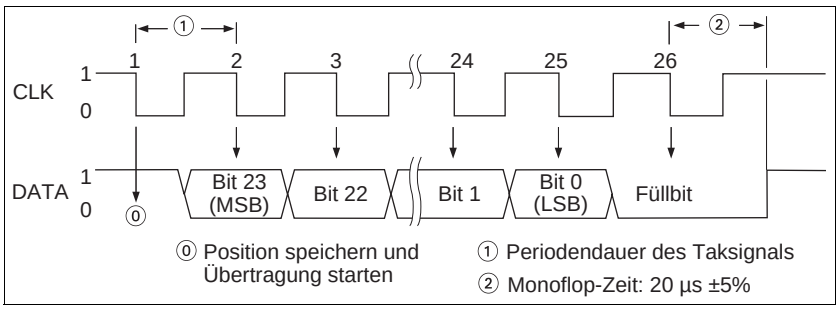


Bild 4.29 Position mit synchron seriellem Interface übertragen

Neue Positionsdaten werden nur übertragen, wenn der Takt nach Übertragung eines kompletten Datenworts mindestens für die Dauer einer Monoflopzeit unterbrochen wird. Ohne Unterbrechung des Takts kann die gleiche Position wiederholt ausgelesen werden.

Die Konfiguration der SSI-Encodersimulation für eine Siemens Steuerung zeigt die folgende Grafik.

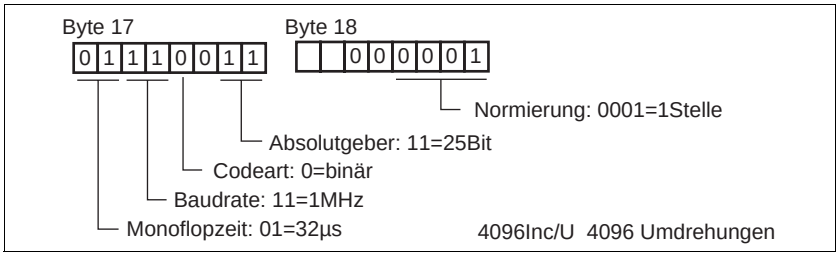


Bild 4.30 Konfigurationswort für eine Siemens Simatic SM 338

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

4.5 Anschluss von Zubehör an die IP20 Steuerung

4.5.1 Haltebremsenansteuerung TLHBC

Die Bremse bei Motoren mit Haltebremse wird über die Haltebremsenansteuerung TLHBC angesteuert. Die Funktion ist auf Seite 7-8 beschrieben.

Motoranschluss

Klemme	Anschluss	Farbe [1)]
U	Motorleitung	schwarz L1 (BK)
V	Motorleitung	schwarz L1 (BK)
W	Motorleitung	schwarz L1 (BK)
PE	Schutzleiter	grün/gelb (GN/YE)
B+	Bremsenleitung	weiß (WH)
B-	Bremsenleitung	grau (GR)

1) Farben bei älteren Kabeln: U = braun (BN), V = blau (BL), W = schwarz (BK), PE = Schirmbeilauflitze

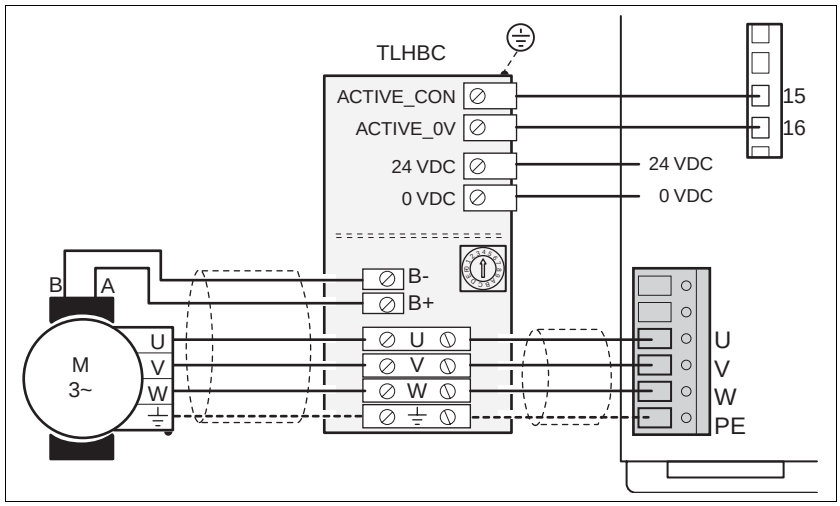


Bild 4.31 Anschluss der Haltebremsenansteuerung TLHBC

Beachten Sie die dargestellten Maße bei der Konfektionierung der Motorkabel für den Anschluss an die Haltebremsenansteuerung.

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

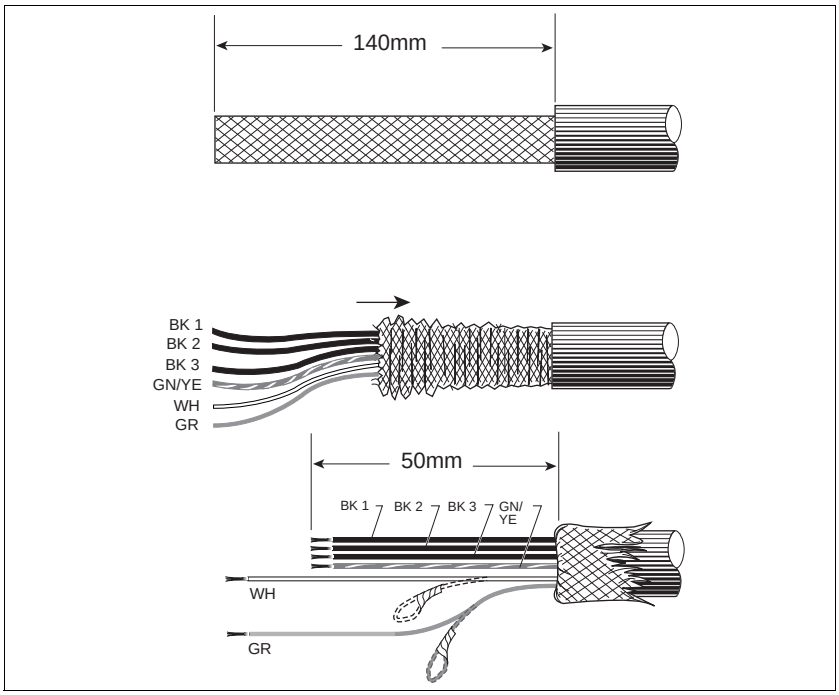


Bild 4.32 Konfektionierung der Motorkabel für den Anschluss an die Haltebremsenansteuerung, Maße in mm.

Leistungsanschluss Motor- und Geräteseitig

- ▶ Nur Aderendhülsen mit Viereckverpressung verwenden, damit sie sich nach der Verschraubung nicht vom Gerät lösen.
- ▶ Verbinden Sie die Ader Schwarz L1 mit U, Schwarz L2 mit V, Schwarz L3 mit W und Grün/Gelb mit PE.
- ▶ Schieben Sie die Schirmklemme über die Schirmung des Motorkabels. Befestigen Sie das Kabel mit der Schirmklemme. Verwenden Sie die Schirmklemme, um das Kabel am Gehäuse des TLHBC zu fixieren.

Bremsenanschluss

- ▶ Nur Aderendhülsen mit Viereckverpressung verwenden, damit sie sich nach der Verschraubung nicht vom Gerät lösen.
- ▶ Verbinden Sie motorseitig den Anschluss B+ mit Weiß und B- mit Grau
- ▶ Isolieren Sie geräteseitig die nicht verwendeten Adern

Signalanschluss

- ▶ Nur Aderendhülsen mit Viereckverpressung verwenden, damit sie sich nach der Verschraubung nicht vom Gerät lösen.
- ▶ Verbinden Sie die Steueranschlüsse ACTIVE_CON und ACTIVE_0V der Haltebremsenansteuerung und der Signal-Schnittstelle miteinander.
- ▶ Verbinden Sie den 24 VDC Anschluss des TLHBC mit dem 24 VDC Anschluss der Steuerung.

Verwenden Sie nur Kabel mit folgender Spezifikation:

	TLxx32	**TLxx34**	**TLxx36**	**TLxx38**
Kabelquerschnitt [mm^2]	1,5	1,5 bis 2,5	1,5 bis 2,5	2,5 bis 4
Max. Kabellänge [1)][m]	20	20	20	20

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

1) Größere Kabellängen auf Anfrage

Der Leistungsbedarf der Haltebremsenansteuerung richtet sich nach dem Schaltstrom für die Haltebremse:

Eingangsstrom Haltebremsenansteuerung [A] = 0,5 A + Schaltstrom [A]

▶ Stellen Sie den Schalter für die Spannungsabsenkung ein:

Die Funktion der Spannungsabsenkung ist im Kapitel 7.3 „Bremsenfunktion mit TLHBC“ auf Seite 7-8 beschrieben.

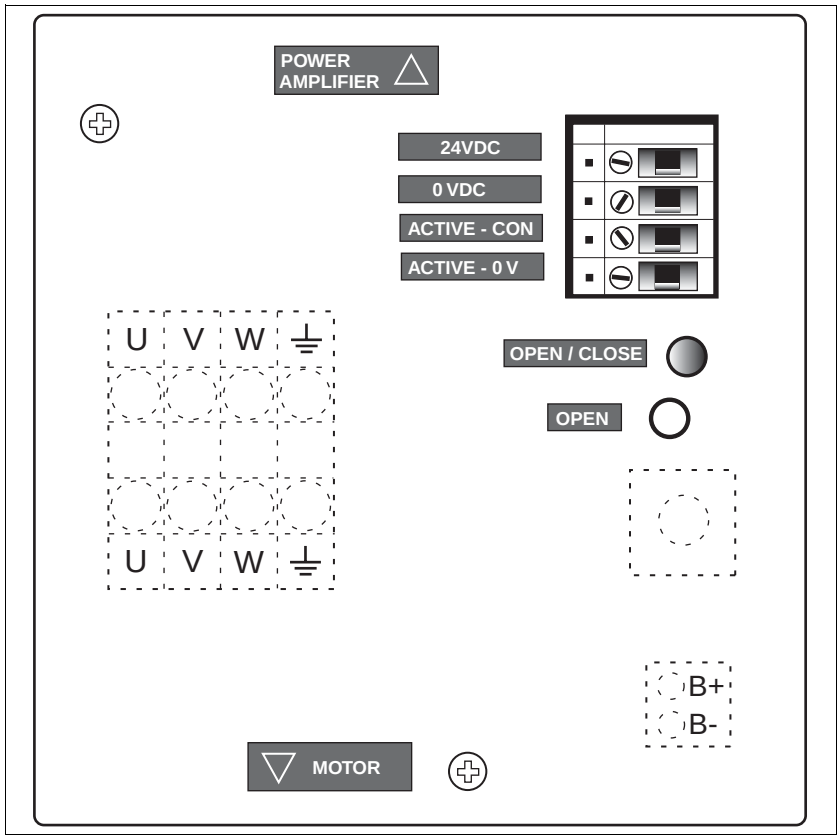


Bild 4.33 TLHBC Übersicht

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

4.5.2 Ballastwiderstand und Ansteuerung

WARNUNG!

Verletzungsgefahr und Beschädigung von Anlagenteilen durch ungebremsten Motor!

Ein unzureichender Ballast-Widerstand führt zu Überspannung am DC-Bus und schaltet die Endstufe ab. Der Motor wird nicht mehr aktiv gebremst.

- Stellen Sie sicher, dass der Ballast-Widerstand ausreichend dimensionmiert ist.
- Überprüfen Sie die Einstellung der Parameter für den Ballast.
- Überprüfen Sie die Temperatur des Ballast-Widerstands im kritischsten Fall durch Probebetrieb.
- Berücksichtigen Sie beim Test, dass bei höherer Netzspannung weniger Reserve in den Kodensatoren am DC-Bus besteht.

Externer Ballastwiderstand

Ein externer Ballastwiderstand kann über die Ballastwiderstandsansteuerung TLBRC mit dem Zwischenkreisanschluss der Steuerung verbunden werden.

Ein zusätzlicher externer Ballaswiderstand wird benötigt, wenn der Motor stark gebremst werden muss und der interne Ballastwiderstand die überschüssige Bremsenergie nicht mehr abführen kann.

Dimensionierungshilfe

Zur Dimensionierung werden die Anteile berechnet, die zur Aufnahme von Bremsenergie beitragen. Daraus wird ermittelt, wie groß der Ballastwiderstand sein muss.

Ein zusätzlicher, externer Ballastwiderstand ist erforderlich, wenn die aufzunehmende kinetische Energie W_{kin} die Summe der internen Anteile, einschließlich des internen Ballastwiderstands, übersteigt.

Kinetische Energie W_{kin}

Die kinetische Energie wird aus der kinetischen oder Rotationsenergie des Antriebs berechnet.

Interne Energieaufnahme

Intern wird Bremsenergie über folgende Mechanismen aufgenommen:

- Zwischenkreiskondensator W_{ZW}
- Interner Ballastwiderstand W_{IN}
- Elektrische Verluste des Antriebs W_E
- Mechanische Verluste des Antriebs W_M.

Zwischenkreiskondensatoren

Die Energie W_{ZW} hängt quadratisch von der Differenz zwischen der Spannung vor dem Bremsvorgang und der Ansprechschwelle ab.

Die Spannung vor dem Bremsvorgang hängt von der Netzspannung ab. Die Energieaufnahme durch die Zwischenkreiskondensatoren ist am Geringsten bei der höchsten Netzspannung. Verwenden Sie die Werte bei der höchsten Netzspannung.

Gerät	Netzspannung [V]	TLxx32	TLxx34	TLxx36	TLxx38
Interne Kapazität [µF]		340	235	470	1175

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

Gerät	Netzspannung [V]	TLxx32	TLxx34	TLxx36	TLxx38
Energieaufnahme 1) [Ws]	230	10	53	106	265
Energieaufnahme 1) [Ws]	400	-	23	47	116
Energieaufnahme 1) [Ws]	480	-	3	7	16

1) Die Angaben beziehen sich auf 10% Überspannung

Energieaufnahme des internen Ballastwiderstands

Maßgebend für die Energieaufnahme des internen Ballastwiderstands sind zwei Kenngrößen.

- Die Dauerleistung P_{AV} gibt an, wieviel Energie auf Dauer abgeführt werden kann, ohne dass der Ballastwiderstand überlastet wird.
- Die maximale Energie W_{peak} begrenzt die kurzfristig abführbare, höhere Leistung.

Falls die Dauerleistung für eine bestimmte Zeit überschritten wurde, muss der Ballastwiderstand für eine entsprechend lange Zeit unbelastet bleiben. Damit wird sichergestellt, dass der Ballastwiderstand nicht zerstört wird.

Die Kenngrößen P_{AV} und W_{peak} des internen Ballastwiderstands finden Sie ab Seite 3-2.

Elektrische Verluste W_E

Die elektrischen Verluste W_E des Antriebs können aus der Spitzenleistung des Antriebs abgeschätzt werden. Bei einem typischen Wirkungsgrad von 90% beträgt die maximale Verlustleistung etwa 10% der Spitzenleistung. Falls beim Bremsen ein niedrigerer Strom fließt, reduziert sich die Verlustleistung entsprechend.

Mechanische Verluste W_M

Die mechanischen Verluste resultieren aus der Dämpfung durch Reibung, die beim Betrieb der Anlage auftritt. Die mechanischen Verluste sind vernachlässigbar, wenn die Anlage antriebslos eine viel längere Zeit zum Stillstand benötigt als die Zeit, in der die Anlage abgebremst werden soll. Die mechanischen Verluste können aus dem Lastmoment und der Drehzahl berechnet werden, aus der der Motor zum Stillstand kommen soll.

Beispiel TLxx34

Abbremsen eines Motors mit folgenden Daten (AC IN gleich 400VAC):

- Anfangsdrehzahl: $n = 4000\ min^{-1}$
- Rotorträgheitsmoment: $J_R = 4\ kgcm^2$
- Lastträgheitsmoment: $J_L = 6\ kgcm^2$.

Die aufzunehmende Energie ergibt sich über:

$W_B = 1/2 * J * (2*pi*n)^2$

zu 88 Ws

Die elektrischen und mechanischen Verluste werden vernachlässigt.

In den Zwischenkreiskondensatoren werden bei 400 V Versorgungsspannung 23 Ws aufgenommen.

Der interne Ballastwiderstand muss die restlichen 65 Ws aufnehmen. Er kann als Impuls 80 Ws aufnehmen. Der interne Ballastwiderstand reicht aus, falls die Last einmal abgebremst wird.

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

Falls der Bremsvorgang zyklisch wiederholt wird, muss die Dauerleistung berücksichtigt werden. Falls die Zykluszeit größer ist als das Verhältnis aus der aufzunehmenden Energie W_B und der Dauerleistung P_{AV}, genügt der interne Ballastwiderstand. Wird häufiger gebremst, reicht der interne Ballastwiderstand nicht mehr aus.

Im Beispiel liegt das Verhältnis W_B/P_{AV} bei 1,3 s. Bei einer kürzeren Zykluszeit ist ein externer Ballastwiderstand mit TLBRC erforderlich.

Dimensionierung des externen Ballastwiderstands

Die Auswahl eines externen Ballastwiderstands wird durch die benötigte Spitzenleistung und die Dauerleistung festgelegt, mit der der Ballastwiderstand betrieben werden darf.

Die Größe R des Widerstands ergibt sich aus der benötigten Spitzenleistung.

$$R = U^2 / P_{max}$$

U : Schaltschwelle [V]

P_{max} : benötigte Spitzenleistung [W]

R: Widerstand [Ohm]
> 28 Ohm

Bild 4.34 Bemessung des Widerstands R eines externen Ballastwiderstands

Wählen Sie Widerstände nach folgenden Kriterien aus:

- Die Widerstände müssen parallel geschaltet werden, so dass der erforderliche Widerstand unterschritten wird. Beachten Sie dabei die untere Grenze von 28 Ohm.
- Die Summe der Dauerleistung der einzelnen Widerstände muss die erforderliche Dauerleistung ergeben.

Die vom Hersteller freigegebenen Ballastwiderstände haben folgende Eigenschaften.

	Widerstand [W]	Dauerleistung [W]
BWG 250072	72	100
BWG 250150	150	100
BWG 500072	72	200
BWG 500150	150	200

WARNUNG!

Verbrennungen, Brandgefahr und Beschädigung von Anlageteilen durch heiße Oberflächen!

Der Ballast-Widerstand kann sich je nach Betrieb auf mehr als 250°C erhitzen.

- Verhindern Sie die Berührung des heißen Ballast-Widerstands.
- Bringen Sie keine brennbaren oder hitzeempfindliche Teile in die Nähe des Ballast-Widerstands.
- Sorgen Sie die für eine gute Wärmeabfuhr.
- Überprüfen Sie die Temperatur des Ballast-Widerstands im kritischsten Fall durch Probebetrieb.

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

Ballastwiderstandsansteuerung TLBRC

Bei Erreichen einer hohen Zwischenkreisspannung schaltet die Ballastwiderstandsansteuerung einen externen Ballastwiderstand auf den Zwischenkreisanschluss der Steuerung.

VORSICHT!

Zerstörung des Antriebssystems durch falschen Parallelbetrieb!

Bei Betrieb mit unzulässiger Parallelschaltung am DC-Bus können die Antriebssysteme sofort oder mit Verzögerung zerstört werden.

- Verbinden Sie nie den DC-Bus von mehr als 2 Antriebssystemen.
- Verbinden Sie nie den DC-Bus von Antriebssystemen unterschiedlicher Leistungsklassen.
- Verbinden Sie nie den DC-Bus von Antriebssystemen mit 115V Nennspannung.
- Vertauschen Sie nie DC+ und DC-.
- Wenn ein Antriebssystem am DC-Bus eine Netzdrossel benötigt, müssen beide Antriebssysteme mit einer Netzdrossel ausgerüstet werden.
- Verwenden Sie getrennte Sicherungen für jedes Antriebssystem.
- Betreiben Sie beide Antriebssysteme am selben Netz (an der selben Hauptsicherung), bei 1-Phasen Systemen an der selben Phase.

An die Ansteuerung können unter berücksichtigung dieser Bedingungen zwei Geräte angeschlossen werden. Die Zwischenkreisanschlüsse beider Geräte sind parallel verbunden, wenn sie an die selben Ballastwiderstandsansteuerung angeschlossen werden.

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

GEFAHR!

Elektrischer Schlag, Brand oder Explosion

- Arbeiten an und mit diesem Antriebssystem dürfen nur von Fachkräften vorgenommen werden, die auch den Inhalt dieses Handbuches und der zugehörigen weitereren Handbücher kennen und verstehen.
- Vor Arbeiten am Antriebssystem:
  - Alle Anschlüsse spannungsfrei schalten.
  - Schalter kennzeichnen „NICHT EINSCHALTEN“ und gegen Wiedereinschalten sichern.
  - **6 Minuten warten** (Entladung DC-Bus Kondensatoren).
  - Spannung zwischen DC+ und DC- messen und auf <48V überprüfen. (Die DC-Bus-LED ist keine eindeutige Anzeige für Abwesenheit der DC-Bus Spannung).
- DC-Bus nicht kurzschließen oder ungeschützte Teile oder Schrauben der Klemmen unter Spannung berühren.
- Installieren Sie alle Abdeckungen und schließen Sie die Türen der Gehäuse bevor Sie Spannung anlegen.
- Der Motor erzeugt Spannung wenn die Welle gedreht wird. Sichern Sie die Motorwelle gegen Fremdantrieb bevor Sie Arbeiten am Antriebssystem vornehmen.
- Der Anlagenhersteller ist verantwortlich für die Einhaltung aller geltenden Vorschriften hinsichtlich Erdung des Antriebssystems.
- Nehmen Sie keine Eingriffe in das Antriebssystem vor (z.B. spitze Gegenstände).

An die Ballastwiderstandsansteuerung können zwei oder mehr Ballastwiderstände angeschlossen werden. Verwenden Sie zwei Widerstände, schließen Sie diese an die zwei vorgesehenen Anschlüsse R+, R- und PE an. Setzen Sie mehr als zwei Widerstände parallel ein, verwenden Sie passende Aderendhülsen zum Zusammenklemmen der Widerstände.

Einstellung Spannungsgrenze

Die Ballastwiderstand-Ansteuerung ist mit einem Schalter im Gerät auf die Geräteanschlussspannung einzustellen.

VORSICHT!

Zerstörung des Antriebssystems durch falsche Einstellung!

Die Spannungsgrenze für den DC-Bus muss am TLBRC eingestellt werden. Eine falsche Einstellung wirkt wie ein Kurzschluss und kann das Antriebssystem zerstören.

- Stellen Sie für Antriebssysteme am1-Phasen Netz den Schalter in Stellung 420V.
- Stellen Sie für Antriebssysteme am 3-Phasen Netz den Schalter in Stellung 760V.

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

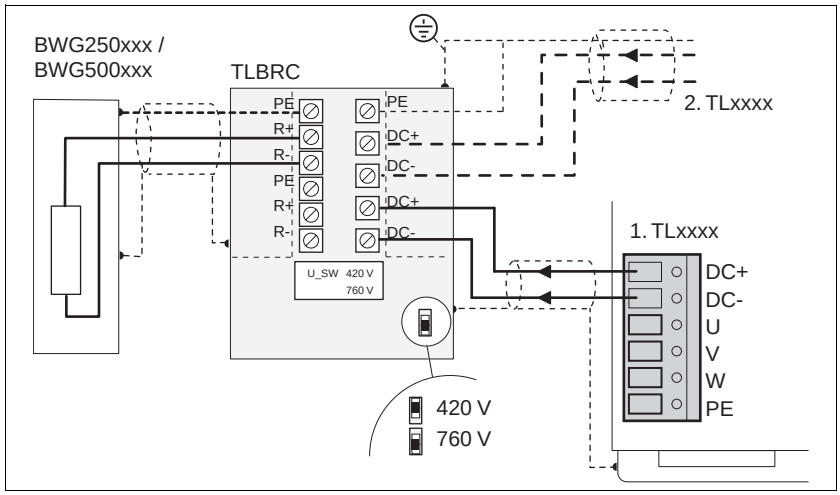


Bild 4.35 Anschluss der Ballastwiderstand-Steuerung

- ▶ Trennen Sie das Gerät von der Versorgungsspannung. Öffnen Sie das TLBRC.
- ▶ Stellen Sie den Schalter entsprechend der Geräteanschlussspannung ein.
- ▶ Schließen Sie die TLBRC an die Steuerung mit einem 2-adrigen Kabel an. Verbinden Sie die DC+ und die DC- Klemmen an der Ballastwiderstand-Ansteuerung mit den Zwischenkreisklemmen DC+ und DC- der Steuerung.
- ▶ Klemmen Sie die Schirmung des Kabels mit dem Zubehör Schirmklemme SK14 flächig auf den Erdungssteg des Geräts.
- ▶ Verbinden Sie den Anschluss PE neben DC+ über einen Schutzleiter mit dem Erdungssteg.
- ▶ Schließen Sie den Ballastwiderstand mit einem 3-adrigen Kabel an die Klemmen R der Ballastwiderstand-Ansteuerung an. Verbinden Sie den Schutzleiter mit PE.

- Für ein zweites Gerät und einen zweiten Ballastwiderstand werden jeweils eine zusätzliche Schirmklemme benötigt.

Kabelspezifikation

- Geschirmte Leitungen
- Kabelschirmung beidseitig erden
- Maximale Kabellänge: 3 m
- Mindestquerschnitt: wie Netzanschluss.

Die Ballastwiderstand-Ansteuerung bezieht ihre Betriebsspannung über den Zwischenkreisanschluss.

EMV-Maßnahmen

Das Zwischenkreiskabel ist eine Störquelle und muss sorgfältig verlegt werden:

- Das Schirmgeflecht des Kabels muss am Gerätegehäuse großflächig aufgelegt werden. Benutzen Sie die als Zubehör erhältliche Erdungsklemme für den Gehäuseanschluss.
- Offene Kabelenden dürfen an den Klemmstellen maximal 20 mm ungeschirmt bleiben.

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

	Schalterstellung 1 [1)]	Schalterstellung 2
Gerät	TL..xx4/xx6/xx8	TL..xx2
Schaltschwelle [V]	760	420
Maximal geschaltete Dauerleistung [W]	1000	500
Kleinster Widerstand [Ohm]	30	30

1) Werksvoreinstellung

Die Kabellänge zwischen TLBRC und der Steuerung darf maximal 2 Meter betragen.

Einstellung im Gerät

Bei Verwendung des TLBRC muss der interne Ballastwiderstand abgeschaltet werden. Über den Parameter `Settings.TLBRC` wird dem Gerät angegeben, ob eine Ballastwiderstand-Ansteuerung angeschlossen ist. Einzelheiten dazu finden Sie auf Seite 5-14

Hinweis zur Inbetriebnahme

- Die Steuerung überwacht den externen Ballastwiderstand nicht auf Überhitzung. Die Ballastwiderstandsansteuerung schaltet bei Überhitzung ab.
- Testen Sie bei der Inbetriebnahme die Funktion der Ballastwiderstandsansteuerung unter realistischen Bedingungen.

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

4.6 Verdrahtungsbeispiele

4.6.1 Manueller Betrieb

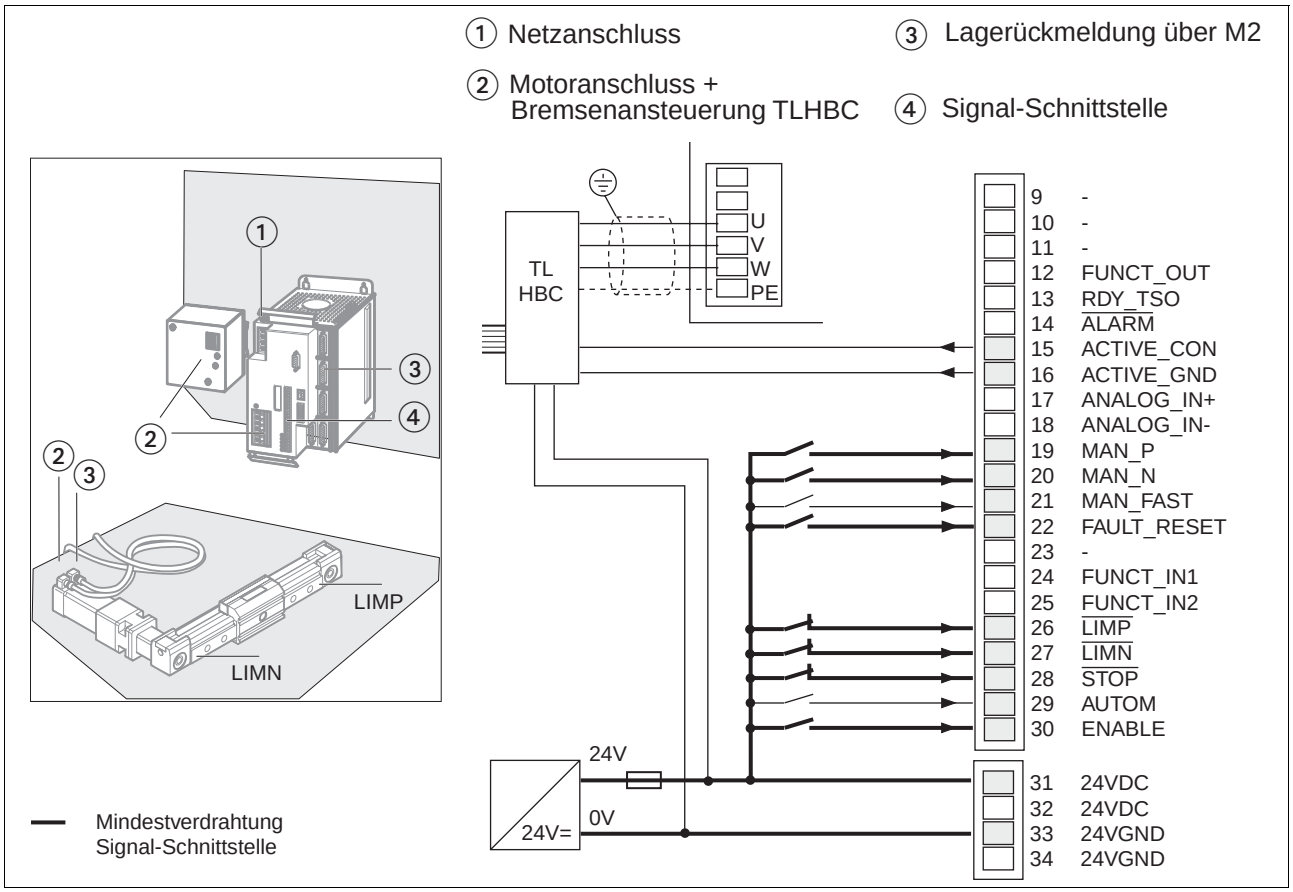


Bild 4.36 Verdrahtung für manuellen Betrieb über Ein- und Ausgänge

Pin	Signal	aktiv	Bedeutung	E/A
15	ACTIVE_CON	high	Motor bestromt, Steuersignal für Haltebremsenansteuerung TLHBC, max. 400mA	A
16	ACTIVE_0V	high	Bezugspotential zu ACTIVE_CON	A
19	MAN_P [1)]	high	Manuellfahrt positive Motor-Drehrichtung	E
20	MAN_N [1)]	high	Manuellfahrt negative Motor-Drehrichtung	E
21	MAN_FAST [1)]	high	Auswahl manuell langsam (low) oder schnell (high)	E
22	FAULT_RESET [1)]	high	Fehlermeldung zurücksetzen	E
26	$\overline{\text{LIMP}}$ [1)]	low	Endschaltersignal positive Motor-Drehrichtung	E
27	$\overline{\text{LIMN}}$ [1)]	low	Endschaltersignal negative Motor-Drehrichtung	E
28	$\overline{\text{STOP}}$ [1)]	low	Motor anhalten	E
30	ENABLE [1)]	high	Endstufe freigeben (high) oder sperren (low)	E

1) Mindestbelegung der Signal-Schnittstelle für die Inbetriebnahme

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

4.6.2 Automatischer Betrieb

Automatischer Betrieb mit ±10 V-Sollwertvorgabe von einer NC-Steuerung

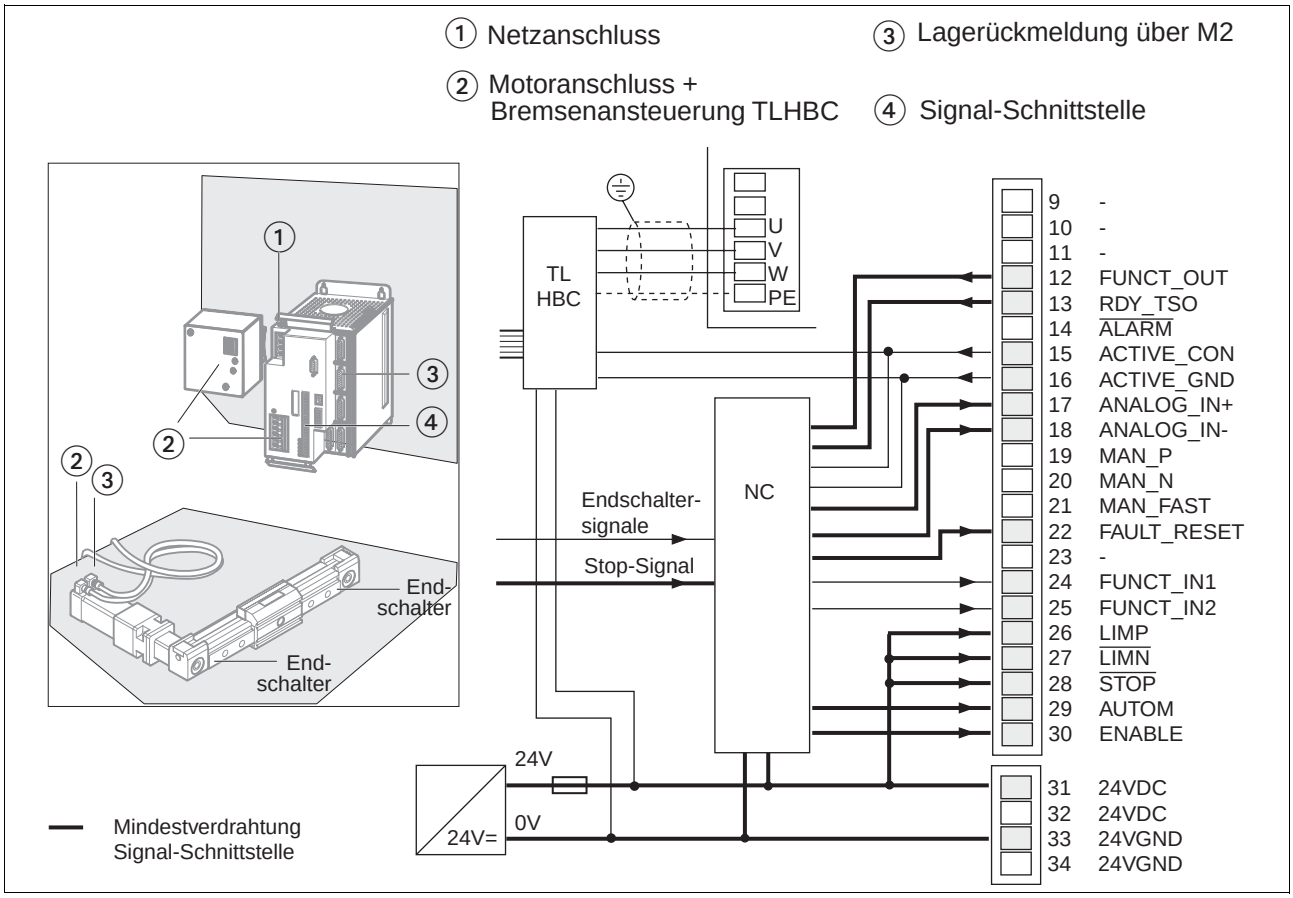


Bild 4.37 Verdrahtung für automatischen Betrieb

Pin	Signal	aktiv	Bedeutung	E/A
12	FUNCT_OUT	high	Kein Fehler oder Drehzahl Null, parametrierbar über Settings.FCT_out, max. 400 mA	A
13	RDY_TSO [1)]	high	Betriebsbereitschaft, aktiv im Betriebszustand 4 bis 7, max. 400 mA	A
15	ACTIVE_CON	high	Motor bestromt, Steuersignal für Haltebremsenansteuerung TL HBC, max. 400mA	A
16	ACTIVE_0V	high	Bezugspotential zu ACTIVE_CON	E
17	ANALOG_IN+ [1)]	high	Analoger Steuereingang ±10 V	E
18	ANALOG_IN– [1)]	high	Analoger Steuereingang 0 V, Potentialbezug zu Pin 17 ANALOG_IN+	E
22	FAULT_RESET [1)]	high	Fehlermeldung rücksetzen	E
24	FUNCT_IN1	high	Parametersatz 1 (low) oder 2 (high)	E
25	FUNCT_IN2	low	Betriebsart wechseln	E
26	$\overline{\text{LIMP}}$ [1)]	low	Endschaltersignal positive Motor-Drehrichtung	E
27	$\overline{\text{LIMN}}$ [1)]	low	Endschaltersignal negative Motor-Drehrichtung	E
28	$\overline{\text{STOP}}$ [1)]	low	Motor anhalten	E
29	AUTOM [1)]	high	Automatikbetrieb (high) oder manueller Betrieb (low)	E

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

Pin	Signal	aktiv	Bedeutung	E/A
30	ENABLE 1)	high	Endstufe freigeben (high) oder sperren (low)	E

1) Mindestbelegung der Signal-Schnittstelle für die Inbetriebnahme

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

4.7 Überprüfung

▶ Kontrollieren Sie:

- Sind alle Schutzleiter angeschossen?
- Sind alle Sicherungen korrekt?
- Liegen keine stromführenden Kabelenden offen?
- Sind alle Kabel und Stecker sicher verlegt und angeschlossen?
- Sind die Steuerleitungen richtig angeschlossen?
- Sind alle EMV-Maßnahmen durchgeführt?

Für Tests und Inbetriebnahmeschritte siehe Seite 5-8

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

5 Inbetriebnahme

5.1 Allgemeine Sicherheitshinweise

WARNUNG!

Verletzungen und Anlagenschaden durch unerwartete Reaktionen!

Das Verhalten des Antriebssystems wird von zahlreichen gespeicherten Daten bestimmt. Bei ungeeigneten Daten können unerwartete Bewegungen oder Reaktionen von Signalen entstehen.

- Betreiben Sie kein Gerät mit unbekannten Daten.
- Überprüfen Sie die gespeicherten Daten.
- Führen Sie bei der Inbetriebname sorgfältig Tests für alle Betriebszustände und Fehlerfälle durch.
- Überprüfen Sie die Funktionen nach Gerätetausch und auch nach Änderungen an den gespeicherten Daten.
- Starten Sie die Anlage nur, wenn sich keine Personen oder Materialien im Gefahrenbereich der bewegten Anlagekomponenten befinden und die Anlage sicher betrieben werden kann.

WARNUNG!

Verletzungsgefahr und Beschädigung von Anlagenteilen durch Verlust der Steuerungskontrolle!

- Der Anlagenhersteller muss die potentiellen Fehlermöglichkeiten der Signale und insbesondere der kritischen Funktionen berücksichtigen um sichere Zustände während und nach Fehlern zu gewährleisten. Beispiele für kritische Funktionen sind Not-Aus, Endlagen-Begrenzung.
  Beachten Sie die Unfallverhütungsvorschriften
- Die Betrachtung der Fehlermöglichkeiten muss auch unerwartete Verzögerungen und Ausfall von Signalen oder Funktionen beinhalten
- Für kritische Funktionen müssen getrennte redundante Steuerungspfade vorhanden sein.

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

WARNUNG!

Verletzungsgefahr und Beschädigung von Anlageteilen durch ungebremsten Motor!

Bei Spannungsausfall und Fehlern, die zum Abschalten der Endstufe führen, wird der Motor nicht mehr aktiv gebremst und läuft mit einer evtl. noch hohen Geschwindigkeit auf einen mechanischen Anschlag.

- Überprüfen Sie die mechanischen Gegebenheiten.
- Verwenden Sie bei Bedarf einen gedämpften mechanischen Anschlag oder eine geeignete Bremse.

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

5.2 Übersicht

Wo finde ich ...	Geräte-handbuch	TLHMI Handbuch	TLCT Handbuch	TLCT Hilfe
Schritt für Schritt-Inbetriebnahme	x	–	–	x
Einstellwerte und Parameterliste	x	–	–	–
Handlungsschritte zur Inbetriebnahme	x	–	–	x
Detailinformationen zur Bedienung mit...	–	TLHMI	TLCT	TLCT

Führen Sie die folgenden Inbetriebnahmeschritte auch durch, wenn Sie ein bereits konfiguriertes Gerät unter veränderten Betriebsbedingungen einsetzen. Falsch eingestellte Werte können Steuerung, Motor und Anlagenteile zerstören.

Inbetriebnahme

Was zu tun ist ...	Info`s
Korrekte Montage und Verkabelung des Twin Line Geräts prüfen. Benutzen Sie zur Prüfung die Schaltpläne der Anlagenkonstellation oder die Schaltungsbeispiele im Kapitel 4.6 „Verdrahtungsbeispiele“ ab Seite 4-55.	Kapitel4 „Installation“ab Seite 4-1
Endschalterfunktion prüfen, wenn Endschalter verdrahtet sind.	Seite 5-12
Funktion der Haltebremsenansteuerung prüfen, wenn verdrahtet	Seite 5-13
Motordaten bei Resolvermotoren einstellen. Bei Einsatz von Motoren mit Hiperfaceschnittstelle und Sincoder- oder SinCos-Sensoren muss dieser Schritt nicht ausgeführt werden.	Seite 5-10
Kritische Geräteparameter prüfen und einstellen.	Seite 5-14
Reglereinstellungen optimieren, dazu Motor einbauen und... - Führungsgrößen und Aufzeichnungsdaten einstellen - Drehzahlregler optimieren - Lageregler optimieren.	 Seite 5-25 Seite 5-28 Seite 5-37

Weitere Schritte...

Nach der Inbetriebnahme kann das Gerät in den verschiedenen Betriebsarten getestet werden.

- Informationen zu den Betriebsarten finden Sie ab Seite 6-1.
- Die Signale, Parameter und Bedingungen zum Wechsel der Betriebsarten sind ab Seite 6-1 beschrieben.

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

5.3 Werkzeuge zur Inbetriebnahme

Zur Inbetriebnahme und Parametrierung sowie für Diagnoseaufgaben stehen Ihnen zwei Eingabemöglichkeiten zur Verfügung:

- Twin Line Handbediengerät „Human Machine Interface“, kurz TLHMI
- Inbetriebnahmesoftware TLCT mit einem PC ab Windows 98

Um eine komplette Inbetriebnahme durchzuführen ist das TLCT erforderlich.

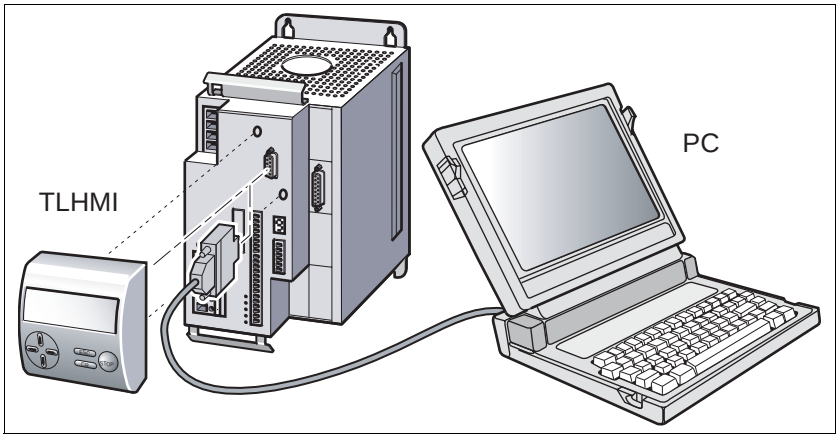


Bild 5.1 Inbetriebnahme mit Handbediengerät TLHMI oder PC

Baudrate

Baudrate	TLD13x	TLCxxx
9600	x	x
19200	-	x
38400	-	x

Die TLD13x Steuerung muss neu gestartet werden, wenn sie mit einer zu hohen Baudrate angesprochen wurde.

5.3.1 Handbediengerät TLHMI

Handbediengerät TLHMI

Das TLHMI ist ein steckbares Handbediengerät mit einer 3 x 16 Zeichen großen LCD-Anzeige. Es wird auf die RS232-Schnittstelle gesteckt und kann über ein serielles Kabel an die RS232-Schnittstelle angeschlossen werden.

TLHMI-Handbuch

Die Bedienung eines Twin Line Geräts mit dem Handbediengerät TLHMI wird im Handbuch „TLHMI“ beschrieben.

Menüstruktur

Das TLHMI arbeitet menügeführt. Die angezeigten Menüstrukturen und Parameterwerte passen sich nach dem Einschalten der Steuerung automatisch an den angeschlossenen Gerätetyp an. Für diese Steuerung sind die folgenden Menüpunkte der ersten und zweiten Ebene wählbar:

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

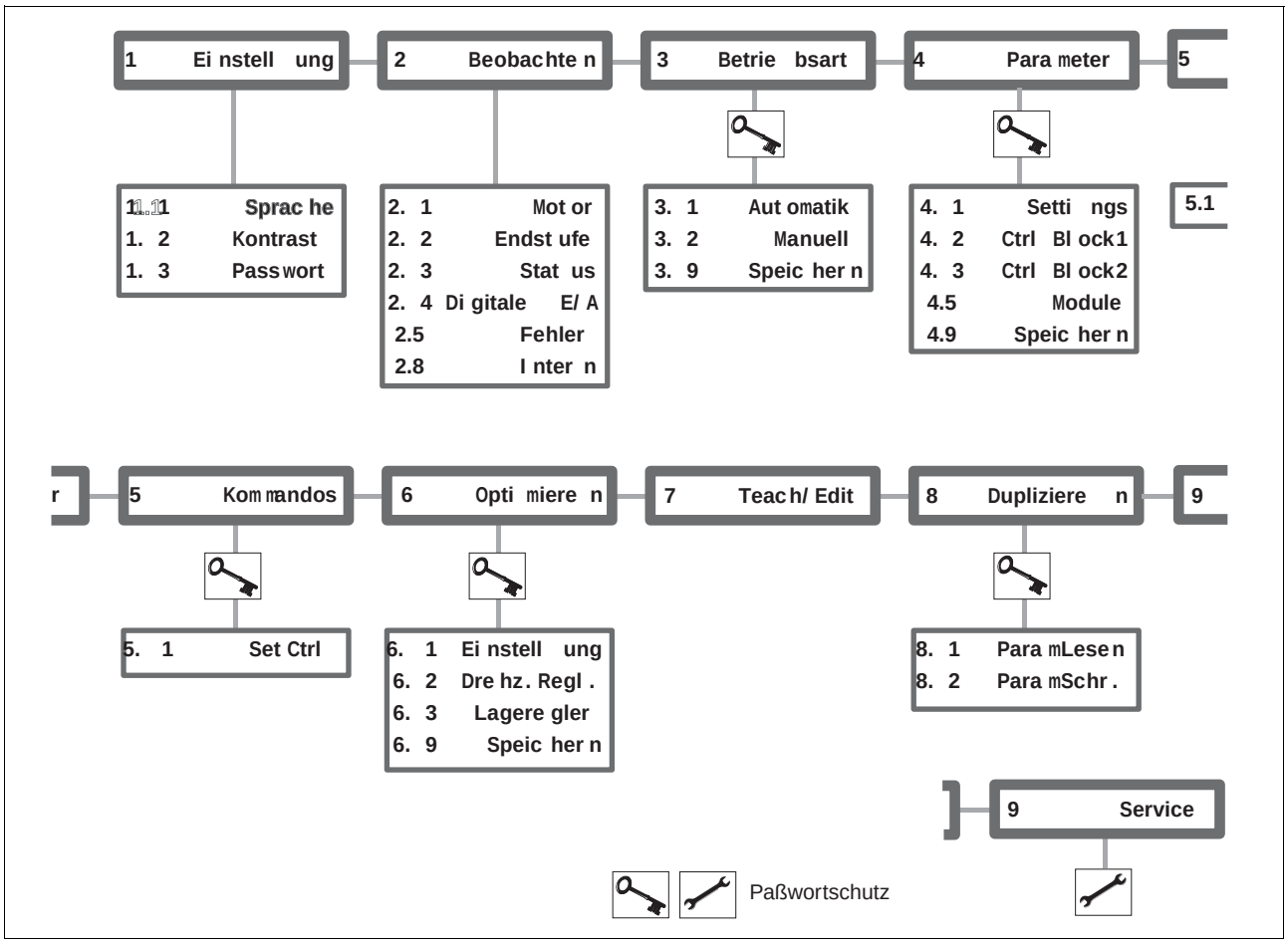


Bild 5.2 Erste und zweite Menüebene des TLHMI

Erste Menüebene	Bedeutung
1 Einstellungen	TLHMI-spezifische Einstellungen
2 Beobachten	Geräte-, Motor- und Fahrdaten sowie Fehleranzeige
3 Betriebsart	Wahl und Start der Betriebsart und Einstellungen zur Betriebsart
4 Parameter	Regler-und Fahrparameter mit Einstellungen zum Regler und zu den Modulen
5 Kommandos	Wahl des Reglerparametersatzes
6 Optimieren	Optimierung der Regelkreise
7 Teach/Edit	Daten für die Listensteuerung mit der Steuerung bearbeiten
8 Duplizieren	Parametersätze auf weitere Twin Line Geräte kopieren
9 Service	geschützt, nur für Servicezwecke

Damit Sie mit dem TLHMI alle Parameter leicht finden, werden zu jedem Parameter im Handbuch Menüpfade angegeben. So bedeutet TLHMI-Menü „8.2“: In der ersten Menüebene den Punkt „8 Duplizieren“ wählen, und in der zweiten Ebene den Menüpunkt „8.2 ParamSchr“.

Informationen zur Bedienung des TLHMI finden Sie im Handbuch „TLHMI“.

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

5.3.2 Inbetriebnahmesoftware TLCT

TLCT

Die Inbetriebnahmesoftware TLCT bietet eine grafische Benutzeroberfläche und die Möglichkeit, Reglerparameter und Motordaten zu laden und zu speichern. Mit der Software können Sie die Ein- und Ausgangssignale der Steuerung testen, Signalverläufe am Bildschirm verfolgen und das Reglerverhalten interaktiv optimieren.

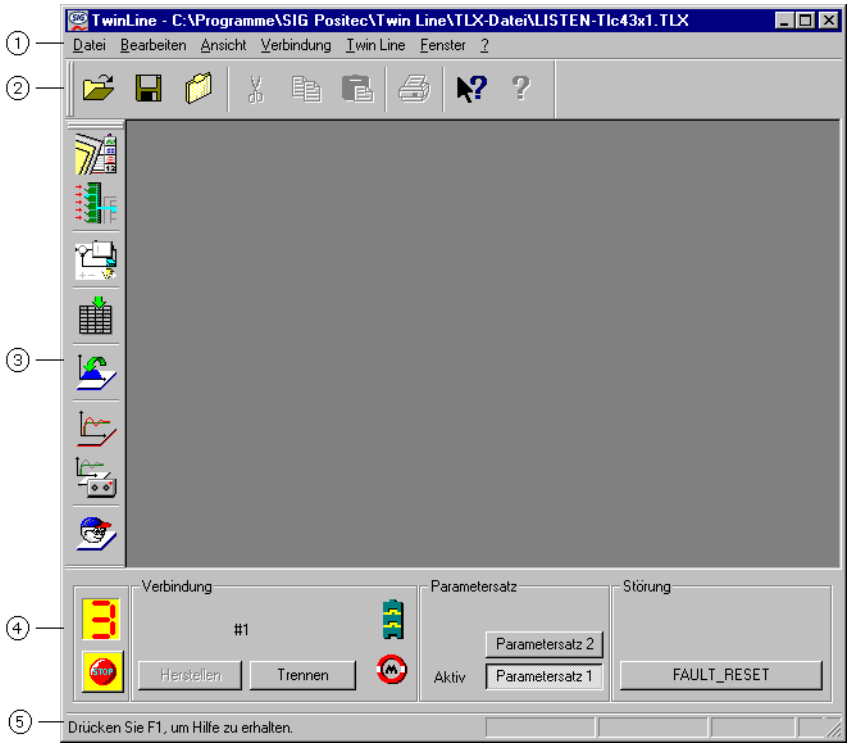


Bild 5.3 Inbetriebnahmesoftware TLCT

Gegenüber dem Handbediengerät TLHMI bietet die Software weitreichendere Möglichkeiten wie:

- Statusanzeige der Steuerung
- Inbetriebnahme von Resolvermotoren
- Einstellen des Reglers in einer grafischen Oberfläche
- Umfangreiche Diagnosewerkzeuge für die Optimierung und Wartung
- Langzeitaufzeichnung zur Beurteilung des Betriebsverhaltens
- Archivierung aller Geräteeinstellungen und Aufzeichnungen mit Exportfunktionen für die Datenverarbeitung.

TLCT-Handbuch

Die Inbetriebnahme eines Twin Line Geräts mit dem TLCT wird im Handbuch „Inbetriebnahmesoftware TLCT“ beschrieben. Das Handbuch liegt dem Softwarepaket als druckbare Datei bei und kann als pdf-Datei am Bildschirm gelesen werden.

Voraussetzungen für den Einsatz von TLCT

PC oder Laptop mit einer freien seriellen Schnittstelle und einem Betriebssystem ab Windows 98.

PC und Twin Line Gerät werden über das RS232-Kabel verbunden.

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

Menüstruktur

Alle Befehle der Inbetriebnahmesoftware können über die Menüpunkte und die Schaltflächen des Programms aktiviert werden.

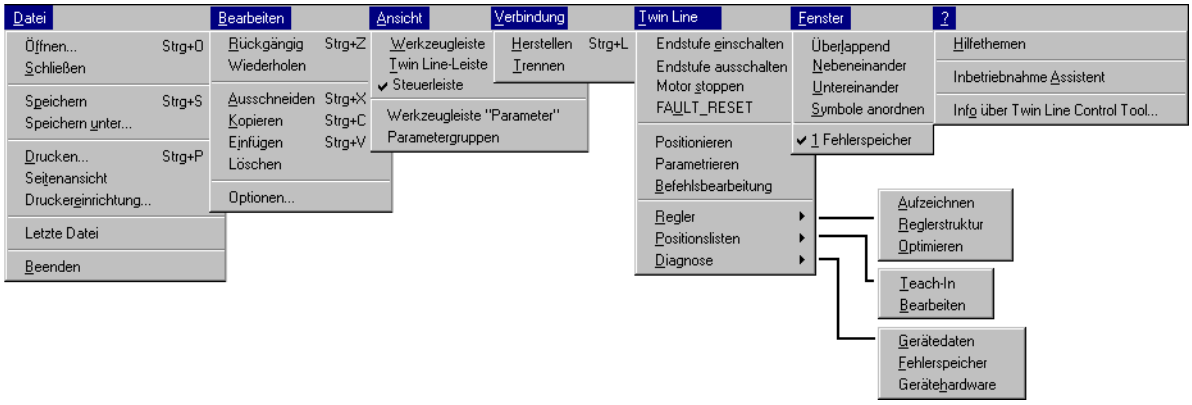


Bild 5.4 Die Menüstruktur von TLCT

Verweise auf einen Menüpunkt der Software werden im vorliegenden Handbuch immer mit Angabe des kompletten Menüpfads angegeben, z. B. „Twin Line - Positionieren“.

Software-Hilfe

Das TLCT bietet ausführliche Hilfefunktionen, die Sie aus dem Programm mit „? - Hilfethemen“ oder mit der Taste F1 starten können.

Inbetriebnahme-Assistent

Der Inbetriebnahme-Assistent führt Sie Schritt für Schritt durch die Inbetriebnahme. Starten Sie den Assistenten über den Menüpunkt „? - Inbetriebnahme-Assistent“.

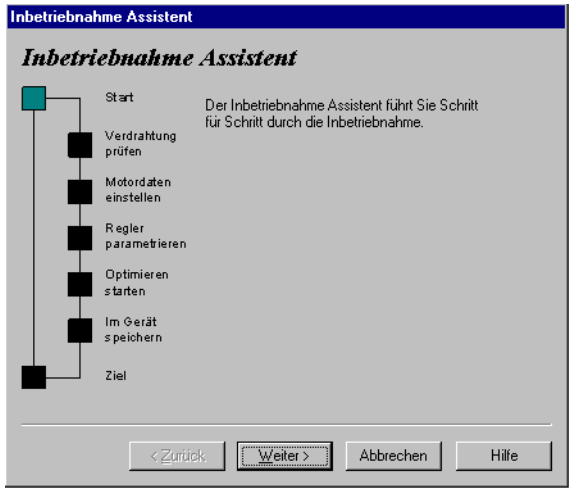


Bild 5.5 Inbetriebnahme mit dem Assistenten

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

5.4 Schritte zur Inbetriebnahme

WARNUNG!

Verletzungen und Anlagenschaden durch ungeeignete Parameter!

Bei ungeeigneten Parametern können Schutzfunktionen versagen, unerwartete Bewegungen oder Reaktionen von Siganlen entstehen.

- Erstellen Sie sich eine Liste mit den für die verwendeten Funktionen benötigten Parametern.
- Überprüfen Sie diese Parameter vor dem Betrieb.
- Starten Sie die Anlage nur, wenn sich keine Personen oder Materialien im Gefahrenbereich der bewegten Anlagekomponenten befinden und die Anlage sicher betrieben werden kann.

5.4.1 Steuerung vorbereiten

Voraussetzungen

Ein PC mit der Inbetriebnahmesoftware TLCT oder das Handbediengerät TLHMI muss an der Steuerung angeschlossen sein.

▶ Signal `ENABLE` muss auf Low-Pegel stehen, damit der Motor nicht angesteuert wird.

▶ Schalten Sie die externe 24 V_{DC}-Versorgungsspannung und danach die Netzsspannung für die Endstufenversorgung ein.

Systemcheck und Initialisierung

Das Gerät führt einen Selbsttest durch und prüft die internen Betriebsdaten, die Parameter, die interne Überwachungseinrichtungen und die angeschlossene Sensorik.

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

Betriebsübergänge

A: Systemtest und -Initialisierung
Motor steht

B: Sensorik, Überwachung läuft
Parameterbearbeitung freigegeben

C: Reaktion auf Überwachungssignale
Motor-Lagesensor OK
Zwischenkreisspannung aufgebaut
Bei Sincoder: Motor steht still

D: Endstufe einschalten mit ENABLE

E: Endstufe abschalten

F: Motor-Lagesensor inaktiv/defekt
Zwischenkreis-Unterspannung

G: Fehlerklasse 1- Störung aufgetreten,
z. B. durch STOP, LIMP oder LIMN

H: Betrieb wieder aufnehmen nach
Fehlerklasse 1-Störung

I: Fehlerklasse 2: Quick-Stop, dann
Endstufe aus
Fehlerklasse 3/4: Endstufe aus

J: Übergang nach Fehlerreaktion

K: Fehler mit Aktivflanke an
FAULT_RESET quittieren

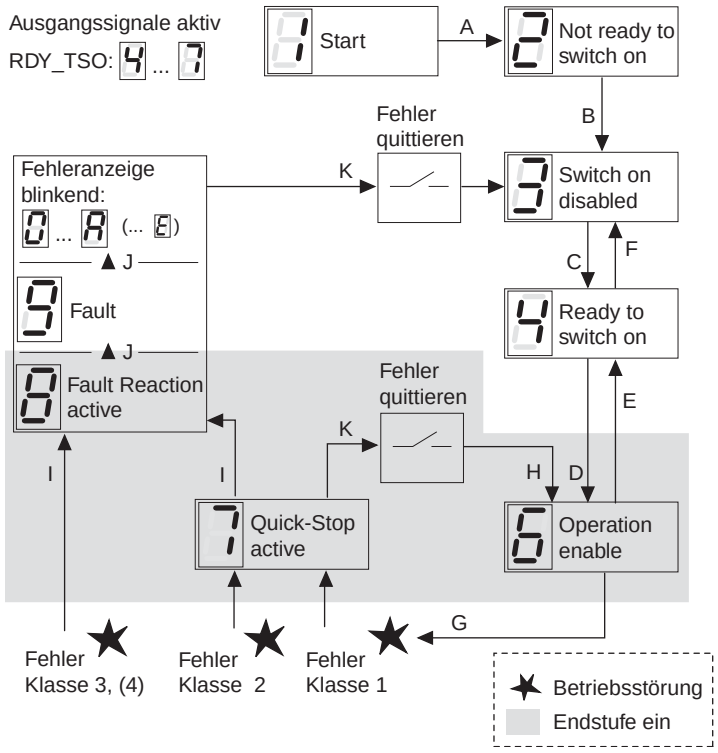


Bild 5.6 Betriebszustände und -übergänge der Steuerung

Die Zustandsanzeige an der Steuerung wechselt von „1“ auf „3“ oder „4“.

Bleibt die Steuerung im Zustand 3 stehen fehlt die Zwischenkreisspannung oder der Motor wurde nicht erkannt. Bei Motoren mit Resolver muss der Motor mit dem TLCT ausgewählt werden. Siehe „Motoren mit Resolver“.

Bleibt die Steuerung im Zustand 4 stehen wurde ein Motor mit Hiperface-Schnittstelle erkannt. Siehe „Motoren mit Hiperface-Schnittstelle“.

Blinkt die Anzeige, liegt ein Fehler vor. Im Kapitel 8 „Diagnose und Fehlerbehebung“ ab Seite 8-1 finden Sie Informationen zur Fehlerbehebung.

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

5.4.2 Motordaten einlesen

VORSICHT!

Vorschädigung oder Zerstörung des Antriebs!

Bei Resolver-Motoren erkennt die Steuerung nicht, ob die geladenen Motordaten zum angeschlossenen Motor passen. Bei falschem Datensatz kann das Antriebssystem vorgeschädigt oder zerstört werden.

- Vergleichen Sie den im Datensatz ausgewählten Motor mit dem Typenschild des Motors.
- Verwenden Sie nur Motoren mit einem verfügbaren Datensatz.

Motordatensatz

Die Steuerung speichert einen Motordatensatz. Der Motordatensatz enthält technische Informationen zum Motor wie Nenn- und Spitzenmoment, Nennstrom und -drehzahl und Polpaarzahl. Er kann vom Anwender nicht verändert werden.

Die Endstufe kann nur dann eingeschaltet werden, wenn die Motordaten geladen sind.

Motoren mit Hiperface-Schnittstelle

Die Betriebsanzeige zeigt den Zustand „4“ an.

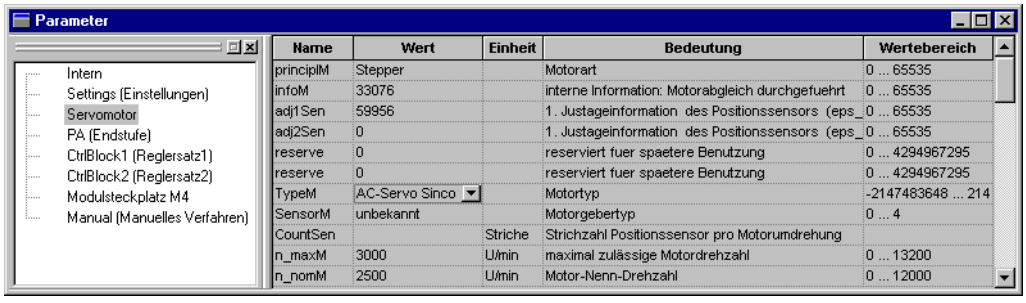
Bei Motoren mit Hiperface-Sensor müssen keine Motordaten eingelesen werden. Der Hiperface-Sensor im Motor speichert alle Motordaten. Die Daten wurden von der Steuerung beim Start automatisch eingelesen, gespeichert und an das Inbetriebnahmewerkzeug übertragen. Die Steuerung hat die Motordaten auf Vollständigkeit überprüft und die Zwischenkreisspannung aufgebaut.

Die Steuerung ist korrekt installiert.

Motoren mit Resolver

Die Betriebsanzeige zeigt den Zustand „3“ an.

Wenn Sie einen Resolver als Positionsgeber einsetzen, müssen Sie die Motordaten vor dem ersten Einsatz des Resolvermotors mit der Inbetriebnahmesoftware TLCT in die Steuerung übertragen. Diese Daten werden in der Steuerung gespeichert und bleiben auch nach einem Austausch des Motors erhalten.



Name	Wert	Einheit	Bedeutung	Wertebereich
principlM	Stepper		Motorart	0 ... 65535
infoM	33076		interne Information: Motorabgleich durchgefuehrt	0 ... 65535
adj1Sen	59956		1. Justageinformation des Positionssensors (eps_	0 ... 65535
adj2Sen	0		1. Justageinformation des Positionssensors (eps_	0 ... 65535
reserve	0		reserviert fuer spaetere Benutzung	0 ... 4294967295
reserve	0		reserviert fuer spaetere Benutzung	0 ... 4294967295
TypeM	AC-Servo Sinco		Motortyp	-2147483648 ... 214
SensorM	unbekannt		Motorgebertyp	0 ... 4
CountSen		Striche	Strichzahl Positionssensor pro Motorumdrehung	
n_maxM	3000	U/min	maximal zulässige Motordrehzahl	0 ... 13200
n_nomM	2500	U/min	Motor-Nenn-Drehzahl	0 ... 12000

Bild 5.7 Motordatensatz wählen

Motordatensatz auswählen

▶ Klicken Sie in der Schnellstart-Leiste auf das Symbol „Parameter“ oder wählen Sie den Menüpunkt „Twin Line - Parametrieren“.

◁ Das Dialogfenster „Parameter“ wird eingeblendet.

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

▶ Klicken Sie in der Parametergruppe `Servomotor` auf den Parameter `TypeM`, wählen Sie aus der Liste den passenden Motordatensatz und übertragen Sie den Motorparametersatz ins Gerät.

◁ Die Betriebsanzeige zeigt wechselt auf „4“.

Die Steuerung ist korrekt installiert.

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

5.4.3 Signale der Endschalter prüfen

VORSICHT!

Verlust der Steuerungskontrolle!

Die Benutzung von $\overline{\texttt{LIMP}}$ und $\overline{\texttt{LIMN}}$ kann einen gewissen Schutz vor Gefahren (z.B. Stoß an mechanischen Anschlag durch falsche Bewegungsvorgaben) bieten.

- Benutzen Sie wenn möglich $\overline{\texttt{LIMP}}$ und $\overline{\texttt{LIMN}}$.
- Überprüfen Sie den korrekten Anschluss der externen Sensoren oder Schalter.
- Überprüfen Sie die funktionsgerechte Montage der externen Sensoren oder Schalter. Der Bremsweg des Antriebs darf nicht zur Beschädigung führen.
- Zur Benutzung von $\overline{\texttt{LIMP}}$ und $\overline{\texttt{LIMN}}$ müssen die Funktionen in der Steuerungs-Software freigegeben sein.
- Diese Funktion kann nicht gegen Fehlfunktionen innerhalb der Steuerung oder der Sensoren schützen.

▶ Lösen Sie die Endschalter manuell aus und beobachten Sie dabei die LEDs für das positive Endschaltersignal $\overline{\texttt{LIMP}}$ und für das negative Endschaltersignal $\overline{\texttt{LIMN}}$.

◁ Die LEDs leuchten, solange die Endschalter nicht ausgelöst wurden.

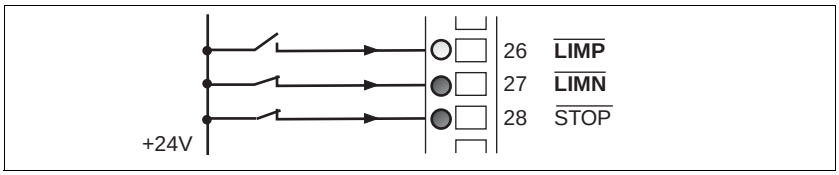


Bild 5.8 Positiver Endschalter ausgelöst

Die Freigabe der Eingangssignale $\overline{\texttt{LIMP}}$, $\overline{\texttt{LIMN}}$ und $\overline{\texttt{STOP}}$ und die Auswertung auf aktiv Low oder High lässt sich über die Parameter `Settings.SignEnabl` und `Settings.SignLevel` ändern, siehe Seite 7-3.

Der Endschalter, der den Arbeitsbereich bei positiver Drehrichtung begrenzt, muss mit $\overline{\texttt{LIMP}}$ verbunden werden. Der Endschalter, der den Arbeitsbereich bei negativer Drehrichtung begrenzt, muss mit $\overline{\texttt{LIMN}}$ verbunden werden.

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

5.4.4 Haltebremse prüfen

WARNUNG!

Verletzungen und Anlagenschaden durch unerwartete Bewegung

Ein Lüften der Bremse kann zum Beispiel bei Vertikal-Achsen eine unerwartete Bewegung an der Anlage hervorrufen.

- Stellen Sie sicher, dass durch ein Absacken der Last kein Schaden entsteht.
- Führen Sie den Test nur durch, wenn sich keine Personen oder Materialien im Gefahrenbereich der bewegten Anlagekomponenten befinden.

Hardwareseitige Überprüfung

Prüfen Sie bei IP20 Steuerungen die Bremsenfunktion bei vorhandener Haltebremse mit dem Taster auf der Haltebremsenansteuerung.

Damit die Haltebremsenansteuerung den Taster freigibt, darf diese nicht von der Steuerung geschaltet werden:

▶ Trennen Sie die Signalleitung `ACTIVE_CON` von Steuerung oder schalten Sie die 24 V-Versorgung der Steuerung ab.

▶ Betätigen Sie den Taster der Haltebremsenansteuerung mehrmals, um die Bremse im Wechsel zu lösen und wieder zu schließen.

◁ Die LED auf dem Controller leuchtet, wenn die Bremse aktiviert und damit gelöst wird.

▶ Prüfen Sie die Bremswirkung: Im ungebremsten Zustand kann die Achse mit der Hand bewegt werden, im gebremsten nicht.

Softwareseitige Überprüfung

Prüfen Sie die Bremsenfunktion bei vorhandener Haltebremse mit dem TLCT.

▶ Öffnen Sie das Fenster „Twin Line - Diagnose - Gerätedaten - Ein/Ausgänge“.

▶ Wählen Sie „Force QWO“. Schalten Sie den Ausgang `ACTIVE` mehrmals, um die Bremse im Wechsel zu lösen und wieder zu schließen.

◁ Die LED auf dem Controller leuchtet, wenn die Bremse aktiviert und damit gelöst wird.

▶ Prüfen Sie die Bremswirkung: Im ungebremsten Zustand kann die Achse mit der Hand bewegt werden, im gebremsten nicht.

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

5.4.5 Geräteparameter einstellen

Parameterdarstellung Die Parameterdarstellung enthält einerseits Informationen, die zur eindeutigen Identifikation eines Parameters benötigt werden. Andererseits können der Parameterdarstellung Hinweise zu Einstellungsmöglichkeiten, Voreinstellungen sowie Eigenschaften des Parameters entnommen werden. Grundsätzlich ist zu beachten, dass die Parameter in funktional zusammengehörenden Blöcken, den sogenannten Parametergruppen, gruppiert sind. Eine Parameterdarstellung weist folgende Merkmale auf:

Gruppe.Name	Idx:Six dez (hex)	TLHMI	Bedeutung und Einheit [ ]	Wertebereich	Default-wert	R/W per.
VEL.velocity	36:1 ($24:1_h$)	3.1.2.1	Start einer Geschwindigkeits-änderung mit Übergabe der Soll-Geschwindigkeit [usr]	INT32 -2147483648..2147483647	–	R/W –

Gruppe.Name Parametername, der sich aus dem Namen der Parametergruppe (="Gruppe") und dem Namen des einzelnen Parameters (="Name") zusammensetzt.

Idx Indexwert eines Parameters

Six Subindexwert eines Parameters

TLHMI Menüpunkt der 3-stufigen Menüstruktur im TLHMI, der einem Parameter entspricht.

Bedeutung und Einheit [ ] Nähere Erläuterung zum Parameter und Angabe der Einheit.

Wertebereich Bei Parametern ohne Wertebereichsangabe ist der gültige Wertebereich vom Datentyp abhängig.

Datentyp	Byte	Minwert	Maxwert
INT16	2 Byte / 16 Bit	-32768	32767
UINT16	2 Byte / 16 Bit	0	65535
INT32	4 Byte / 32 Bit	-2.147.483.648	2.147.483.647
UINT32	4 Byte / 32 Bit	0	4.294.967.295

Default-Werte Vorgabewerte für Parameter vor der ersten Inbetriebnahme, Werkseinstellung.

R/W Hinweis zur Les- und Schreibbarkeit der Werte
"R/-" - Werte sind nur lesbar
"R/W" - Werte sind les- und schreibbar.

per. Information, ob der Wert des Parameters persistent ist, d.h. nach Abschalten des Gerätes im Speicher erhalten bleibt. Damit der Wert persistent abgelegt wird, ist eine Sicherung der Daten in den persistenten Speicher durch den Anwender vor Abschalten des Gerätes erforderlich.

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

Hinweise zur Eingabe von Werten:

Die Angaben „max.Strom“ und „max.Drehzahl“ unter „Wertebereich“ entsprechen den kleineren Maximalwerten von Endstufe und Motor. Das Gerät begrenzt automatisch auf den kleineren Wert.

Temperaturen in Kelvin [K] = Temperatur in Grad Celsius [°C] + 273
z.B. 358K = 85°C

Verwenden Sie die Angaben, die für die Ansteuerung über den jeweiligen Zugriffskanal zutreffend sind.

Zugriffskanal	**Angaben**
Feldbus	„Idx:Sidx“
TLHMI	Menüpunkte unter „TLHMI“
TLCT	„Gruppe.Name“ z. B. `Settings.SignEnabl`

Beachten Sie, dass sich die Wertebereiche für die verschiedenen Zugriffskanäle unterscheiden können,
z.B. Wertebereich für `CurrentControl.curr_targ`

- Für Ansteuerung per Feldbus (=FB) gilt:
  -32768... +32767 (100=1Apk)
- Für sonstige Ansteuerung (≠FB) gilt:
  -327,68... +327,67 [Apk].

Reglerparametersatz wählen

Die Parameterwerte des Drehzahl- und Lagereglers werden in Reglerparametersätzen gesichert. Die Steuerung speichert zwei getrennte Parametersätze, die bei der ersten Inbetriebnahme mit der Werkseinstellung und mit Werten aus dem Motordatensatz initialisiert sind.

Für die Inbetriebnahme wird nur ein Parametersatz benötigt.

▶ Wählen Sie den Parametersatz 1. Stellen Sie das Eingangssignal `FUNCT_IN1` auf Low, damit der Parametersatz 1 aktiviert ist.

E/A-Signal	**Funktion**	**Wert**
`FUNCT_IN1`	Reglerparametersatz 1 aktiv Reglerparametersatz 2 aktiv	0 / open 1

Den Parametersatz 1 können Sie mit dem Handbediengerät TLHMI oder mit der Inbetriebnahmesoftware einstellen, mit dem Handbediengerät TLHMI über den Menüpunkt „5.1 SetCtr“ und mit der Inbetriebnahmesoftware über die Schaltfläche „Parametersatz1“ in der Steuerleiste.

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

Grenzwerte einstellen

WARNUNG!

Verletzungen und Anlagenschaden durch ungeeignete Parameter!

Bei ungeeigneten Parametern können Schutzfunktionen versagen, unerwartete Bewegungen oder Reaktionen von Siganlen entstehen.

- Erstellen Sie sich eine Liste mit den für die verwendeten Funktionen benötigten Parametern.
- Überprüfen Sie diese Parameter vor dem Betrieb.
- Starten Sie die Anlage nur, wenn sich keine Personen oder Materialien im Gefahrenbereich der bewegten Anlagekomponenten befinden und die Anlage sicher betrieben werden kann.

▶ Stellen Sie die Grenzwerte für die folgenden Strom- und Drehzahlparameter ein, bevor Sie den Motor in der Anlage betreiben. Geeignete Grenzwerte müssen aus der Anlagenkonstellation und den Kennwerten des Motors berechnet werden. Solange Sie den Motor außerhalb der Anlage betreiben, brauchen Sie die Voreinstellungen nicht zu ändern.

`CtrlBlock1.I_max` legt bei der Regleroptimierung die maximale Stromstärke fest.

Solange Sie den Motor außerhalb der Anlage betreiben, brauchen Sie die Voreinstellungen nicht zu ändern.

Ein kritischer Parameter kann z.B. der maximale Motorstrom sein, wenn dadurch das zulässige Drehmoment einer Anlagenkomponente überschritten wird. Durch eine Strombegrenzung muss dann verhindert werden, dass Anlagenteile beschädigt werden.

Chopper-Frequenz wählen

Die Chopper-Frequenz wird über den Parameter `Settings.f_Chop` eingestellt. Werkseitig ist die kleinste mögliche Frequenz voreingestellt.

Damit die Einstellung der Chopper-Frequenz wirksam wird, muss die 24 V-Versorgung aus- und wieder eingeschaltet werden.

Beachten Sie bei einer Veränderung der Werkseinstellung, dass bei der höheren Chopper-Frequenz sowohl der Nennstrom I_nomPA als auch der maximale Strom I_maxPA reduziert sind.

Ballastwiderstandsansteuerung einstellen

Wenn eine externe Ballastwiderstandsansteuerung angeschlossen ist, müssen Sie den Parameter `Settings.TLBRC` auf „1“ einstellen.

TLCT: Parameter einstellen

▶ Öffnen Sie das Parameterfenster über „Twin Line - Parametrieren“ und tragen Sie die Grenzwerte für Strom und Drehzahl ein.

TLHMI: Parameter einstellen

▶ Geben Sie die Grenzwerte unter den Menüpunkten, die in der Tabelle angegeben sind, ein.

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

Gruppe.Name	Idx:Six dez (hex)	TLHMI	Bedeutung und Einheit [ ]	Wertebereich	Default-wert	R/W per.
CtrlBlock1.I_max	18:2 (12:2_h)	4.2.2	Strombegrenzung in allen Betriebsarten einschließlich Regleroptimierung. Nicht in Betriebsarten Manuell und Quick-Stop (100=1Apk)	UINT16 0..max. Strom 0..29999	1000	R/W per.
CtrlBlock1.n_max	18:5 (12:5_h)	4.2.3	Max. Drehzahl [U/min]	UINT16 0..'Servomotor.n_maxM' 0..13200	6000	R/W per.
Set-tings.I_maxSTOP	28:22 (1C:16_h)	4.1.3	Strombegrenzung für Quick-Stop (100=1Apk)	UINT16 0..max. Strom 0..29999	1000	R/W per.
Manual.I_maxMan	28:25 (1C:19_h)	3.2.14	Max.Strom Manuellfahrt (100=1Apk)	UINT16 0..Max.Strom 0..29999	1000	R/W per.
Settings.f_Chop	12:17 (C:11_h)	4.1.21	Schaltfrequenz des Leistungsmoduls, (Defaultwert=1; 0 für TLxx38)	UINT16 0: 4kHz 1: 8kHz 2: 16kHz	1	R/W per.

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

5.4.6 Signal-Schnittstelle einstellen und prüfen

Die Schaltzustände von Ein- und Ausgängen der Signal-Schnittstelle lassen sich mit der Inbetriebnahmesoftware oder mit dem Handbediengerät überwachen. Zusätzlich können die Signalzustände der Ein- und Ausgänge mit der Inbetriebnahmesoftware geändert werden - unabhängig von den Hardwaresignalen, die über die Anschlüsse geschaltet sind.

WARNUNG!

Verletzungen und Anlagenschaden durch unerwartete Reaktionen!

Das Aktivieren und Deaktivieren von Ein- und Ausgängen kann zu unerwarteten Zuständen und unerwarteten Raktionen der Anlage führen.

- Starten Sie die Anlage nur, wenn sich keine Personen oder Materialien im Gefahrenbereich der bewegten Anlagekomponenten befinden und die Anlage sicher betrieben werden kann.

Parameter für Ein- und Ausgänge

Die aktuellen Schaltzustände werden bitcodiert angezeigt, für die Eingänge in den Parametern `I/O.IW0_act` und `I/O.IW1_act` und für die Ausgänge in den Parametern `I/O.QW0_act`. Die Werte „1“ und „0“ zeigen an, ob ein Ein- oder Ausgang aktiv ist.

„0“: Ein- oder Ausgang führt 0 V.

„1“: Ein- oder Ausgang führt 24 V.

Die Schaltzustände in der Tabelle zeigen den Ruhezustand bei Default-Einstellung der Parameter.

Bit	Eingänge I/O.IW0_act	Ausgänge I/O.QW0_act
0	$\overline{\text{LIMP}}$	–
1	$\overline{\text{LIMN}}$	–
2	$\overline{\text{STOP}}$	–
3	FUNCT_IN2	FUNCT_OUT
4	MAN_P	RDY_TSO
5	MAN_N	$\overline{\text{ALARM}}$
6	MAN_FAST	ACTIVE
7	ENABLE	
8	AUTOM	
9	FAULT_RESET	
10	–	
11	FUNCT_IN1	
12	–	
13	–	
14	DIG_IN1 [1)]	DIG_OUT1 [1)]
15	DIG_IN2 [1)]	DIG_OUT2 [1)]

1) nur belegt, wenn das Gerät mit Analogmodul IOM-C bestückt ist

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

TLCT: Signalzustände anzeigen

▶ Öffnen Sie über den Menüpunkt „Twin Line - Diagnose - Geräte-hardware“ und das Register „Ein-/Ausgänge“ das Diagnosefenster.

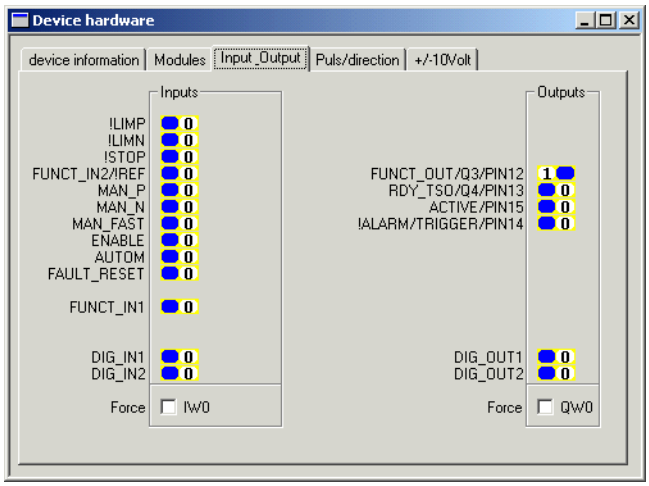


Bild 5.9 Ein-/Ausgänge der Signal-Schnittstelle mit Inbetriebnahmesoftware schalten

"DIG_IN 1/2" und "DIG_OUT 1/2" sind nur sichtbar, wenn Analogmodul auf M1 bestückt ist.

▶ Schalten Sie das Feld „Force“ ein, um Ein- und Ausgänge zu ändern.

Wenn in der Steuerung das Modul PULSE-C eingebaut ist, können Sie in der Registerkarte „Pulse/Richtung“ die Frequenz der Führungswerte für eine Sollpositionierung beobachten und ändern. Dazu muss die Betriebsfunktion „Elektronisches Getriebe“ aktiviert sein.

Details zur Anzeige und zum Ändern von Signalen mit der Inbetriebnah-mesoftware finden Sie im Handbuch „TLCT“ im Kapitel der Diagnose-funktionen beschrieben.

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

TLHMI: Signalzustände anzeigen

▶ Wechseln Sie auf den Menüpunkt „2.4.1 IW0_act“, „2.4.2 IW1_act“ oder „2.4.10 QW0_act“.

„IW0_act“ und „IW1_act“ zeigen die Eingänge bitcodiert an, „QW0_act“ die Ausgänge.

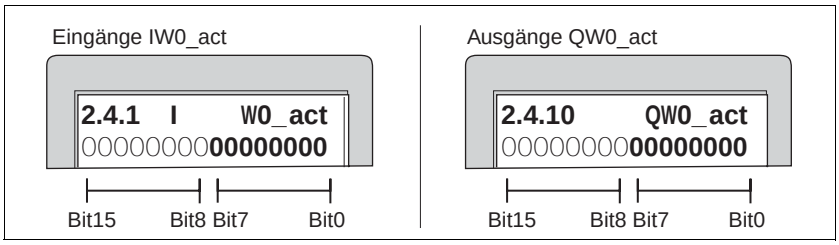


Bild 5.10 Ein-/Ausgänge der Signal-Schnittstelle mit Handbediengerät TLHMI beobachten

Mit dem Handbediengerät TLHMI können Sie die Schaltzustände von Ein- und Ausgangssignalen nicht ändern.

Details zur Anzeige von Signalen mit dem Handbediengerät TLHMI finden Sie im Handbuch „TLHMI“ beschrieben.

Analogeingänge anzeigen

Der Wert am Analogeingang, Pin 17 und 18 der Signal-Schnittstelle kann angezeigt werden über:

- TLHMI
- TLCT
- Feldbus.

TLCT: Analogeingang anzeigen

▶ Öffnen Sie das Diagnosefenster über den Menüpunkt „Twin Line - Diagnose - Gerätehardware“ und das Register „±10Volt“.

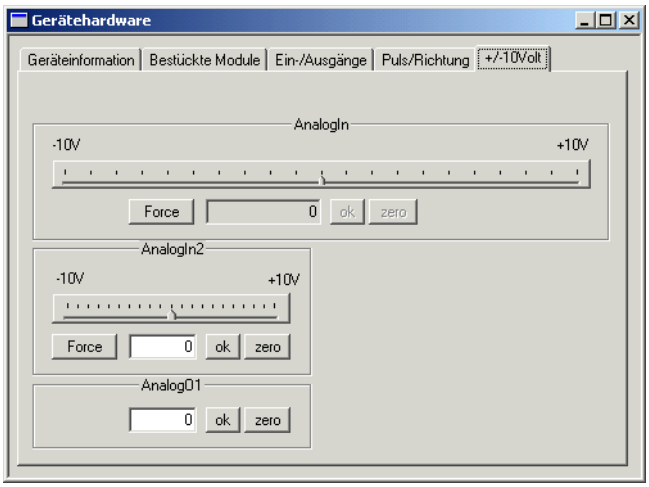


Bild 5.11 Analogeingang mit Inbetriebnahmesoftware anzeigen und einstellen

▶ Schalten Sie das Feld „Force“ ein, um die Spannung des Analogeingangs zu ändern.

Details zur Anzeige und zum Ändern von Signalen mit der Inbetriebnahmesoftware finden Sie im Handbuch „TLCT“ im Kapitel der Diagnosefunktionen beschrieben.

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

5.4.7 Testbetrieb des Motors mit Manuellfahrt

WARNUNG!

Verletzungen und Anlagenschaden durch unerwartete Bewegung

Beim ersten Betrieb des Antriebs besteht durch mögliche Verdrahtungsfgehler oder ungeeignete Parameter ein erhöhtes Risiko für unerwartetete Bewegungen.

- Führen Sie, wenn möglich, die erste Testfahrt ohne angekoppelte Lasten durch.
- Stellen Sie sicher, dass ein funktionierender Taster für NOT-AUS erreichbar ist.
- Rechnen Sie auch mit Bewegung in die falsche Richtung oder einem Schwingen des Antriebs.
- Vergewissern Sie sich, dass die Anlage frei und bereit für die Bewegung ist, bevor Sie die Funktion starten.

Bedienmöglichkeiten

Die Steuerung wird mit einer Reglervoreinstellung ausgeliefert, so dass mit einer Manuellfahrt der reibungslose Betrieb erprobt werden kann.

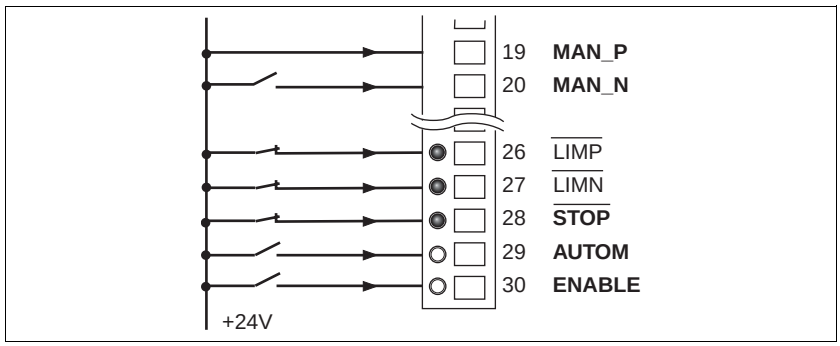


Bild 5.12 Belegung für Manuellfahrt

Endschalter

Sind Endschalter oder Stopschalter nicht angeschlossen, müssen die jeweiligen Signale $\overline{\texttt{LIMP}}$, $\overline{\texttt{LIMN}}$ oder $\overline{\texttt{STOP}}$ auf +24 V gelegt werden.

Manuellfahrt mit TL HMI

▶ Starten Sie mit dem TLHMI eine manuelle Bewegung über das Menü “3.2.11 Start”. Benutzen Sie die Pfeiltasten, um die Drehrichtung zu überprüfen.

▶ Prüfen Sie die Drehrichtung: Die Motorwelle muss in positiver Richtung drehen, wenn die rechte Taste gedrückt wird.

Falls die Drehrichtung nicht übereinstimmt verwenden Sie den Parameter `Motion.invertDir`, um die Drehrichtung zu korrigieren. Vertauschen Sie nicht die Motorphasen.

Einzelheiten zur Manuellfahrt mit dem Handbediengerät HMI finden Sie im Handbuch TLHMI.

Manuellfahrt mit TL CT

▶ Geben Sie über den Menüpunkt “Twin Line - Endstufe einschalten” die Endstufe frei.

◁ Die Betriebsanzeige wechselt auf „6“.

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

- ▶ Öffnen Sie über „Twin Line - Positionieren“ das Dialogfenster „Positionieren“ und starten Sie die Manuellfahrt über das Register „Manuell“.
- ▶ Klicken Sie auf einen der beiden “rechts-” Buttons, um den Motor in positive Drehrichtung zu drehen.
- ▶ Prüfen Sie die Drehrichtung: Die Motorwelle muss in positiver Richtung drehen, wenn eine der Schaltflächen „Motor rechtsdrehend“ gedrückt wird.

Falls die Drehrichtung nicht übereinstimmt verwenden Sie den Parameter `Motion.invertDir`, um die Drehrichtung zu korrigieren. Vertauschen Sie nicht die Motorphasen.

Einzelheiten zur Manuellfahrt mit der Inbetriebnahmesoftware finden Sie im Handbuch TLCT.

Manuellfahrt über die Signal-Schnittstelle

Für die Manuellfahrt über die Signal-Schnittstelle muss der Parameter `Settings.IO_mode` auf 2 stehen. Die folgenden Signale müssen geschaltet werden.

E/A-Signal	Wert	Funktion
`MAN_N`	Motor anhalten Fahrt in negativer Richtung	0 / open 1
`MAN_P`	Motor anhalten Fahrt in positiver Richtung	0 / open 1
$\overline{\texttt{STOP}}$ 1)	Motor mit Quick-Stop anhalten Betriebsfreigabe	0 / open 1
`AUTOM`	Manuellbetrieb Automatikbetrieb	0 / open 1
`ENABLE`	Endstufe abgeschaltet Endstufe freigegeben	0 / open 1

1) Signalpegel bei Defaulteinstellung der Parameter Settings.SignEnabl und Settings.SignLevel

- ▶ Manuellbetrieb einschalten: Eingangssignal AUTOM deaktivieren.
- ▶ Endstufe einschalten: Eingangssignal ENABLE aktivieren.
- ▶ Motorwelle in positiver Richtung drehen: Eingangssignal MAN_P aktivieren.

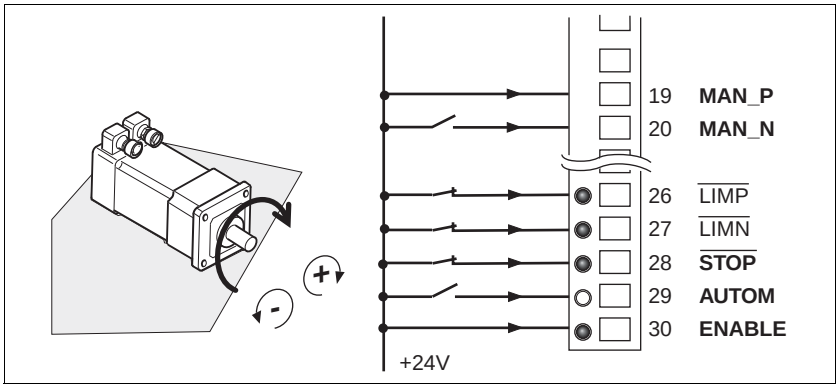


Bild 5.13 Drehrichtung prüfen

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

Wenn das Signal MAN_FAST angeschlossen ist, können Sie zwischen schnellem und langsamem Fahrbetrieb umschalten.

Für die Manuellfahrt können die voreingestellten Fahrparameter für langsame und schnelle Motordrehzahl und für den maximalen Motorstrom geändert werden, siehe Seite 6-4.

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

5.5 Steuerung optimieren

5.5.1 Reglerstruktur

Die Reglerstruktur der Steuerung entspricht der klassischen Kaskadenregelung eines Lageregelkreises mit Stromregler, Drehzahlregler und Lageregler. Zusätzlich lässt sich die Führungsgröße des Drehzahlreglers über einen vorgeschalteten Filter glätten.

Die Regler werden nacheinander von „innen“ nach „außen“ in der Reihenfolge Strom-, Drehzahl-, Lageregler eingestellt. Der jeweils überlagerte Regelkreis bleibt dabei abgeschaltet.

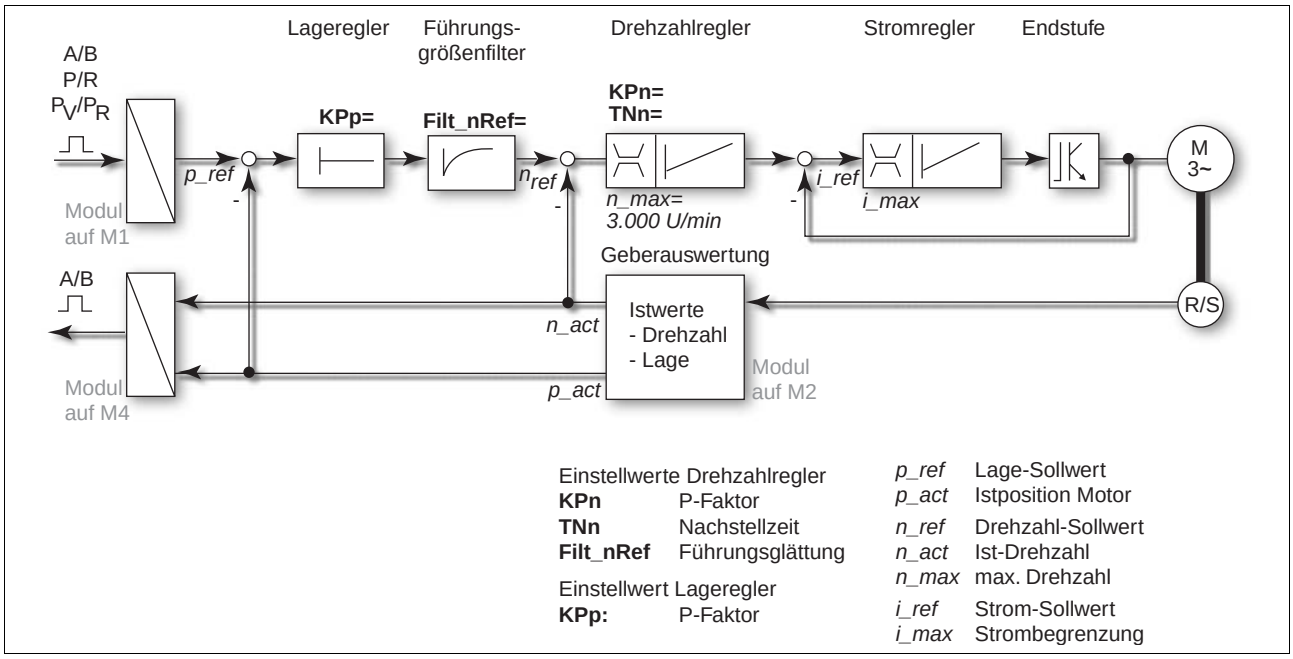


Bild 5.14 Reglerstruktur

Stromregler Mit dem Stromregler wird das Antriebsmoment des Motors bestimmt. Der Stromregler ist mit den gespeicherten Motordaten optimal eingestellt.

Drehzahlregler Der Drehzahlregler bestimmt maßgeblich die Reaktionsschnelligkeit des Antriebs. Die Dynamik des Drehzahlreglers hängt ab von

- dem Trägheitsmomenten des Antriebs
- dem Drehmoment des Motors
- der Steifigkeit und Elastizität der Elemente im Kraftfluss
- dem Spiel der mechanischen Antriebselemente
- der Reibung

Lageregler Der Lageregler reduziert den Schleppabstand auf null. Die Sollposition für den Lageregelkreis wird vom Fahrprofilgenerator erzeugt.

Voraussetzung für eine gute Verstärkung des Lagereglers ist ein optimierter Drehzahlregelkreis.

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

5.5.2 Werkzeug zur Optimierung konfigurieren

Mit dem Werkzeug zur Optimierung stimmen Sie die Steuerung auf die Einsatzanforderungen in der Anlage ab. Das Werkzeug steht mit dem Handbediengerät und mit der Inbetriebnahmesoftware zur Verfügung. Einige Funktionen sind:

- Wahl der Regelkreise, übergeordnete Regelkreise werden automatisch abgeschaltet.
- Führungssignale definieren: Signalform, Höhe, Frequenz und Startpunkt.
- Regelverhalten mit dem Signalgenerator testen.
- Mit der Inbetriebnahmesoftware das Regelverhalten am Bildschirm aufzeichnen und beurteilen.

Die Regleroptimierung kann nur im manuellen Betrieb gestartet werden:

▶ Schalten Sie das Eingangssignal `AUTOM` auf Low

TLCT: Führungssignale einstellen

▶ Starten Sie das Werkzeug zur Optimierung über den Menüpunkt „Twin Line - Regler - Optimieren“.

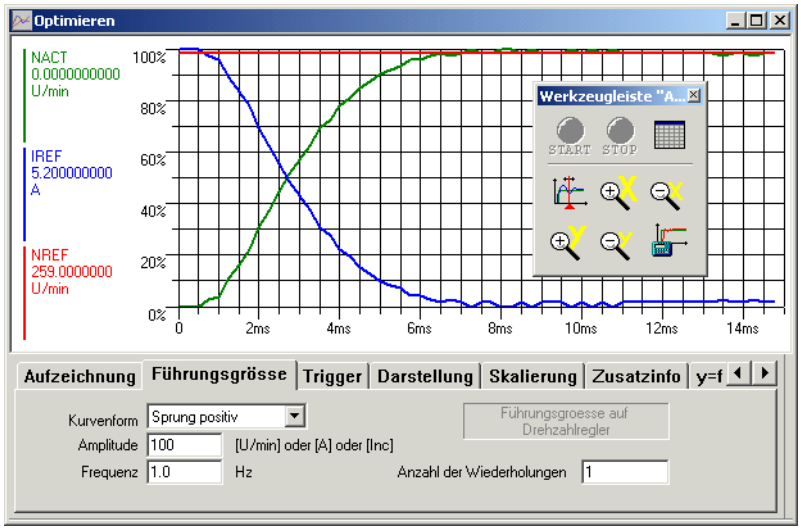


Bild 5.15 Optimieren mit der Inbetriebnahmesoftware

Das Fenster zeigt die Signalverläufe des Führungssignals und die Antworten der Regelung. Bis zu vier Antwortsignale können gleichzeitig übertragen und dargestellt werden. Konfiguriert wird das Werkzeug über die Registerkarten.

▶ Wählen Sie die Registerkarte „Führungsgröße“, um die Werte für das Führungssignal einzustellen:

- Signalform: „Sprung positiv“
- Amplitude: 100 U/min
- Frequenz: 1 Hz
- Anzahl der Wiederholungen: 1.

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

Nur mit den Signalformen „Sprung“ und „Rechteck“ ist das gesamte dynamische Verhalten eines Regelkreises erkennbar. Im Handbuch sind alle Signalverläufe für die Signalform „Sprung“ dargestellt.

TLCT: Aufzeichnungssignale einstellen

▶ Wählen Sie die Registerkarte „Aufzeichnung“, um die Signale und Vorgaben für die Diagrammauswertung einzustellen:

- Über die Schaltfläche „Aufzeichnungswerte auswählen“ die Signale wählen, die als Sprungantwort des Regelkreises angezeigt werden sollen:
  - Istdrehzahl des Motors „n_act“
  - Solldrehzahl des Drehzahlreglers „n_ref“
  - Sollstrom des Stromreglers „I_ref“
- Im Feld „Zeitbasis“: 1 ms
- Im Feld „Aufzeichnungstyp“: Drehzahlregler. Der Drehzahlregler wird zuerst optimiert.
- Im Feld „Messungen“: 100, Messdaten werden für 100*1 ms erfasst.
- Die Felder „Langzeitmessung“ und „Schleife“ bleiben ausgeschaltet.

Auf der Registerkarte „Darstellung“ können Sie noch die Vorgaben für die Diagrammdarstellung der einzelnen Signale ändern. Die übrigen Registerkarten können zur Optimierung der Steuerung auf den Default-Einstellungen bleiben.

Reglerwerte eintragen

Für die einzelnen Optimierungsschritte, die auf den folgenden Seiten beschrieben werden, müssen Reglerparameter eingetragen und durch Auslösen einer Sprungfunktion getestet werden.

Eine Sprungfunktion wird ausgelöst, sobald Sie im Fenster „Optimieren“ eine Aufzeichnung über die Schaltfäche der Werkzeugleiste starten.

Reglerwerte für die Optimierung tragen Sie im Parameterfenster in der Gruppe „CtrlBlock1“ oder „CtrlBlock2“ ein. Wählen Sie den Parametersatz 1, wenn der erste Parametersatz aktiviert ist.

Algorithmus zur Regleroptimierung

Mit dem Algorithmus zur Regleroptimierung ermöglicht die Inbetriebnahmesoftware eine automatische Regleroptimierung. Ist der Algorithmus einmal vom Benutzer aufgerufen worden, wird für die angeschlossene Motor-Regler-Kombination ein optimaler Parametersatz ermittelt.

Die Optimierung wird näherungsweise nach dem Verfahren „aperiodischer Grenzfall“ durchgeführt. Ein geschätzter Wert des gesamten Trägheitsmoments wird für die Berechnung der theoretischen Reglerwerte zugrunde gelegt.

HMI: Führungssignale einstellen

▶ Starten Sie das Werkzeug zur Optimierung über das Menü „6 Optimieren“.

▶ Stellen Sie das Führungssignal ein:

- Signalform „Sprung“ unter „6.1.1 Ref_Typ“: 1
- Wiederholfrequenz unter „6.1.2 Ref_Frequ“: 1Hz
- Amplitude unter „6.1.3 Amplitude“: 100 U/min

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

- Anzahl Wiederholungen unter „6.1.4 CycleCnt“: 1.

HMI: Reglerwerte einstellen

Für die einzelnen Optimierungsschritte, die auf den folgenden Seiten beschrieben werden, müssen Reglerparameter eingetragen und durch Auslösen einer Sprungfunktion getestet werden.

Reglerwerte für die Optimierung des Drehzahlreglers tragen Sie unter „6.2 Drehz.Regl.“ ein. Der Drehzahlregler wird zuerst optimiert.

Das Handbediengerät HMI fragt direkt nach Eintrag eines Reglerwerts, ob mit dem eingetragenen Wert eine Sprungfunktion ausgelöst werden soll. Bestätigen Sie mit CR, verneinen Sie die Frage mit ESC.

Mit dem Handbediengerät HMI können Sie keine Aufzeichnung durchführen.

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

5.5.3 Drehzahlregler optimieren

Die optimale Einstellung komplexer mechanischer Regelsysteme setzt Erfahrung im Umgang mit regelungstechnischen Einstellverfahren voraus. Dazu gehört die rechnerische Ermittlung von Regelparametern und die Anwendung von Identifikationsverfahren.

Weniger komplexe mechanische Systeme können meist mit einem der drei folgenden experimentellen Einstellverfahren erfolgreich optimiert werden:

- Verfahren A: Einstellung bei steifer Mechanik mit bekanntem konstanten Lastträgheitsmoment
- Verfahren B: Einstellung nach Ziegler Nichols.
- Verfahren C: Einstellung nach der Methode aperiodischer Grenzfall.

Eingestellt werden dabei die beiden folgenden Parameter:

Gruppe.Name	Idx:Six dez (hex)	TLHMI	Bedeutung und Einheit [ ]	Wertebereich	Default-wert	R/W per.
CtrlBlock1.KPn	18:7 ($12:7_h$)	4.2.5 6.2.1	Drehzahlregler P-Faktor (10000=1Amin/U)	UINT16 0..32767	10	R/W per.
CtrlBlock1.TNn	18:8 ($12:8_h$)	4.2.6 6.2.2	Drehzahlregler Nachstellzeit I-Faktor (100=1ms)	UINT16 26..32767	500	R/W per.

Prüfen und optimieren Sie in einem zweiten Schritt die ermittelten Werte, wie unter 5.5.7 „Voreinstellungen prüfen und optimieren“ ab Seite 5-35 beschrieben.

Mechanik der Anlage bestimmen

Gruppieren Sie Ihre Anlagenmechanik zur Beurteilung und Optimierung des Einschwingverhaltens in eines der zwei folgenden Systeme ein.

- System mit steifer Mechanik
- System mit wenig steifer Mechanik.

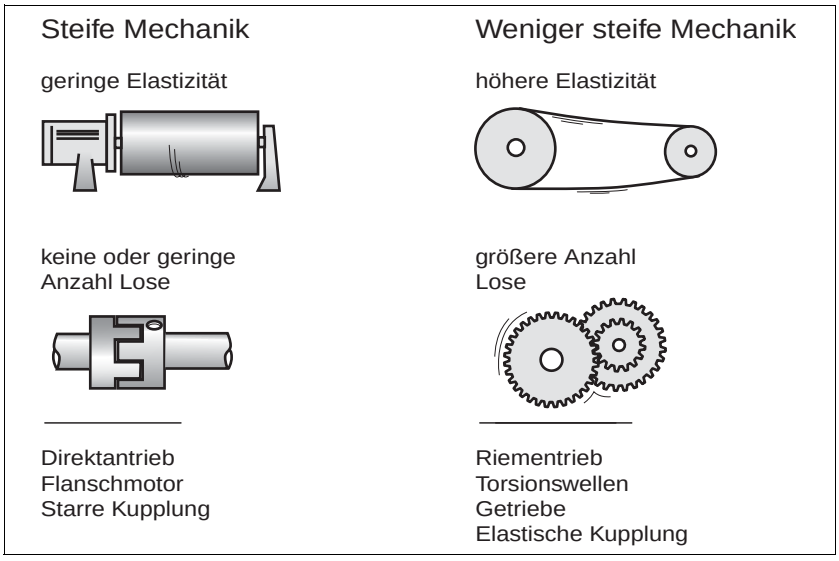


Bild 5.16 Mechanische Systeme mit steifer und weniger steifer Mechanik

► Koppeln Sie den Motor mit der Mechanik Ihrer Anlage.

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

WARNUNG!

Verletzungen und Anlagenschaden durch unerwartete Bewegung

Die Sprungfunktion bewegt den Motor im Drehzahlbetrieb mit konstanter Drehzahl bis die vorgegebene Zeit abgelaufen ist.

- Überprüfen Sie ob die gewählten Werte für Geschwindigkeit und Zeit den vorhandenen Weg nicht überschreiten.
- Benutzen Sie, wenn möglich, zusätzlich Endschalter oder Stop.
- Stellen Sie sicher, dass ein funktionierender Taster für NOT-AUS erreichbar ist.
- Vergewissern Sie sich, dass die Anlage frei und bereit für die Bewegung ist, bevor Sie die Funktion starten.

▶ Prüfen Sie nach dem Einbau des Motors die Endschalterfunktion. Die LEDs für die Endschaltersignale an der Steuerung müssen leuchten. Lösen Sie die Endschalter manuell aus, so dass die LEDs der Endschaltersignale kurz ausgeschaltet werden.

Führungsgrößenfilter abschalten

Mit dem Führungsgrößenfilter kann das Einschwingverhalten bei optimierter Drehzahlregelung verbessert werden. Für die ersten Einstellungen des Drehzahlreglers muss der Filter abgeschaltet sein.

▶ Deaktivieren Sie den Führungsgrößenfilter. Stellen Sie die Filterzeitkonstante „Filt_nRef“ auf den unteren Grenzwert „0“ ein.

Gruppe.Name	Idx:Six dez (hex)	TLHMI	Bedeutung und Einheit [ ]	Wertebereich	Default-wert	R/W per.
CtrlBlock1.Filt_nRef	18:20 ($12:14_h$)	4.2.8	Filterzeitkonstante Führungs-größenfilter des Drehzahlsoll-werts (100=1ms)	UINT16 0..32767	0	R/W per.

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

5.5.4 Verfahren A: Steife Mechanik und bekannte Trägheitsmomente

Voraussetzung zur Einstellung des Regelverhaltens nach Tabelle sind

- bekannte und konstante Massenträgheit von Last und Motor
- steife Mechanik.

Reglerwerte bestimmen

Der P-Faktor `CtrlBlock1.KPn` und die Nachstellzeit `CtrlBlock1.TNn` sind von der Massenträgheit des Motors und der externen Massenträgheit abhängig.

▶ Bestimmen Sie die Werte mit der folgenden Tabelle.
J_L: Massenträgheitsmoment der Last
J_M: Massenträgheitsmoment des Motors

	$J_L=J_M$		$J_L=5 * J_M$		$J_L=10 * J_M$	
J_L[kgcm^2]	KPn	TNn	KPn	TNn	KPn	TNn
1	0,0125	8	0,008	12	0,007	16
2	0.0250	8	0,015	12	0,014	16
5	0.0625	8	0,038	12	0,034	16
10	0,125	8	0,075	12	0,069	16
20	0,250	8	0,150	12	0,138	16

WARNUNG!

Verletzungen und Anlagenschaden durch unerwartete Bewegung

Die Sprungfunktion bewegt den Motor im Drehzahlbetrieb mit konstanter Drehzahl bis die vorgegebene Zeit abgelaufen ist.

- Überprüfen Sie ob die gewählten Werte für Geschwindigkeit und Zeit den vorhandenen Weg nicht überschreiten.
- Benutzen Sie, wenn möglich, zusätzlich Endschalter oder Stop.
- Stellen Sie sicher, dass ein funktionierender Taster für NOT-AUS erreichbar ist.
- Vergewissern Sie sich, dass die Anlage frei und bereit für die Bewegung ist, bevor Sie die Funktion starten.

▶ Lösen Sie eine Sprungfunktion aus.

▶ Prüfen Sie die Reglereinstellungen entsprechend den Angaben unter 5.5.7 „Voreinstellungen prüfen und optimieren“ ab Seite 5-35.

Falls mit den Einstellwerten aus der Tabelle Schwingungen auftreten, ist die Mechanik nicht hinreichend steif. Setzen Sie in diesem Fall das Verfahren C „Aperiodischer Grenzfall“ zur Voreinstellung der Reglerwerte ein.

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

5.5.5 Verfahren B: Ziegler Nichols

VORSICHT!

Beschädigung der Anlage durch Schwingungen!

Die Benutzung dieses Verfahrens zur Reglereinstellung regt kurzzeitig Schwingungen im Atrieb und der Mechanik an. Hierdurch können in kritischen Fällen Beschädigungen an der Anlage entstehen.

- Benutzen Sie diese Methode nicht, wenn die Anlage stark zu Schwingungen neigt.
- Benutzen Sie diese Methode nicht, wenn die Anlage durch Schwingungen beschädigt werden kann.

Voraussetzung für die Ermittlung der Einstellwerte nach Ziegler Nichols ist, dass der Drehzahlregler für Einstellzwecke kurzzeitig im instabilen Bereich betrieben werden darf.

Reglerwerte bestimmen

Zur Optimierung muss die kritische Verstärkung des Drehzahlreglers ermittelt werden:

▶ Stellen Sie die Nachstellzeit `CtrlBlock1.TNn` auf unendlich: TNn = 327.67 ms.

Wirkt ein Lastmoment auf den stillstehenden Motor, darf die Nachstellzeit „TNn“ nur so hoch eingestellt werden, dass keine unkontrollierte Änderung der Motorposition auftritt.

Bei Antriebssystemen, in denen der Motor im Stillstand belastet wird, z. B. bei vertikalem Achsbetrieb, kann die Nachstellzeit „unendlich“ zu unerwünschten Positionsabweichungen führen, so dass der Wert reduziert werden muss. Das kann sich jedoch nachteilig auf das Optimierungsergebnis auswirken.

WARNUNG!

Verletzungen und Anlagenschaden durch unerwartete Bewegung

Die Sprungfunktion bewegt den Motor im Drehzahlbetrieb mit konstanter Drehzahl bis die vorgegebene Zeit abgelaufen ist.

- Überprüfen Sie ob die gewählten Werte für Geschwindigkeit und Zeit den vorhandenen Weg nicht überschreiten.
- Benutzen Sie, wenn möglich, zusätzlich Endschalter oder Stop.
- Stellen Sie sicher, dass ein funktionierender Taster für NOT-AUS erreichbar ist.
- Vergewissern Sie sich, dass die Anlage frei und bereit für die Bewegung ist, bevor Sie die Funktion starten.

▶ Lösen Sie eine Sprungfunktion aus.

▶ Prüfen Sie nach dem ersten Test die maximale Amplitude für den Stromsollwert „I_ref“. Im TLCT können Sie dazu unterhalb des

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

höchsten Kurvenpunktes für „I_ref“ ins Diagramm klicken und den Wert in der Legende des Diagramms ablesen.

Stellen Sie die Amplitude der Führungsgröße – Vorgabe war 100 U/min – nur so hoch ein, dass der Stromsollwert „I_ref“ unter dem Maximalwert `CtrlBlock1.I_max` bleibt. Andererseits darf der Wert nicht zu klein gewählt werden, da sonst Reibungseffekte der Mechanik das Regelkreisverhalten bestimmen.

- ▶ Lösen Sie erneut eine Sprungfunktion aus, wenn Sie „n_ref“ ändern mussten und prüfen Sie die Amplitude von „I_ref“.
- ▶ Vergrößern Sie den P-Faktor in kleinen Schritten, bis „n_act“ mit einer ausgeprägten Schwingung reagiert. Der P-Faktor entspricht jetzt der kritischen Verstärkung.

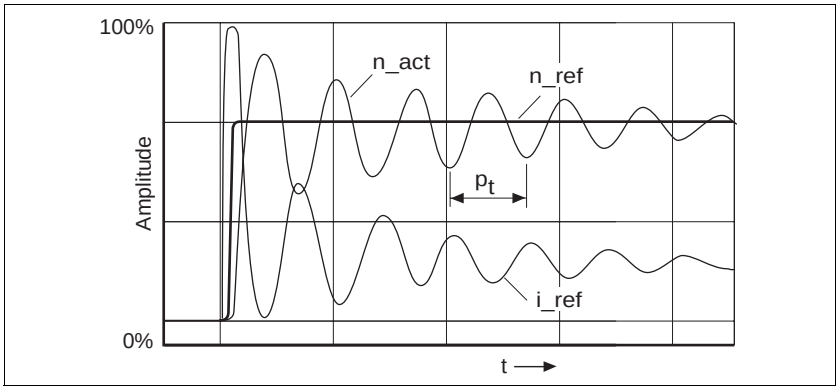


Bild 5.17 Periodendauer Pt bei kritischer Verstärkung

- ▶ Messen Sie die Periodendauer P_t der Schwingung. Setzen Sie dazu einen Referenzpunkt an den Anfang der Messstrecke und klikken Sie auf den Endpunkt der Periode. Der Differenzwert in ms steht unter „DIFF“ in der Statuszeile.
- ▶ Errechnen Sie die optimierte Einstellung für P-Faktor „KPn“ und Nachstellzeit „TNn“ nach folgender Formel:

  KPn = 0,35 * kritische Verstärkung.

  TNn = 0,94 * Periodendauer P_t
- ▶ Tragen Sie die optimierten Werte ein und prüfen Sie die Reglereinstellungen entsprechend den Angaben unter 5.5.7 „Voreinstellungen prüfen und optimieren“ ab Seite 5-35.

Beispiel

- Starten Sie mit

  KPn = 0,0001 Amin/U

  TNn = 327,67 ms.
- KPn bis zur kritischen Verstärkung erhöhen.
- Kritische Verstärkung bei KPn = 0,048 Amin/U, gemessene Periodendauer P_t = 3 ms.
- Daraus werden die optimierten Werte errechnet:

  KPn = 0,35 * 0,048 Amin/U = 0,0168 Amin/U
  TNn = 0,94 * 3 ms = 2,82 ms.

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

5.5.6 Verfahren C: Aperiodischer Grenzfall

Reglerwerte bestimmen

Zur Optimierung wird der P-Faktor des Drehzahlreglers ermittelt, bei dem die Regelung die Drehzahl „n_act“ ohne Überschwingen möglichst schnell einregelt.

▶ Stellen Sie die Nachstellzeit `CtrlBlock1.TNn` auf unendlich TNn = 327.67 ms.

Wirkt ein Lastmoment auf den stillstehenden Motor, darf die Nachstellzeit „TNn“ nur so hoch eingestellt werden, dass keine unkontrollierte Änderung der Motorposition auftritt.

Bei Antriebssystemen, in denen der Motor im Stillstand belastet wird, z. B. bei vertikalem Achsbetrieb, kann die Nachstellzeit „unendlich“ zu unerwünschten Positionsabweichungen führen, so dass der Wert reduziert werden muss. Das kann sich jedoch nachteilig auf das Optimierungsergebnis auswirken.

WARNUNG!

Verletzungen und Anlagenschaden durch unerwartete Bewegung

Die Sprungfunktion bewegt den Motor im Drehzahlbetrieb mit konstanter Drehzahl bis die vorgegebene Zeit abgelaufen ist.

- Überprüfen Sie ob die gewählten Werte für Geschwindigkeit und Zeit den vorhandenen Weg nicht überschreiten.
- Benutzen Sie, wenn möglich, zusätzlich Endschalter oder Stop.
- Stellen Sie sicher, dass ein funktionierender Taster für NOT-AUS erreichbar ist.
- Vergewissern Sie sich, dass die Anlage frei und bereit für die Bewegung ist, bevor Sie die Funktion starten.

▶ Lösen Sie eine Sprungfunktion aus.

▶ Prüfen Sie nach dem ersten Test die maximale Amplitude für den Stromsollwert „I_ref“. In der Inbetriebnahmesoftware können Sie dazu unterhalb des höchsten Kurvenpunktes für „I_ref“ ins Diagramm klicken und den Wert in der Legende des Diagramms ablesen.

Stellen Sie die Amplitude der Führungsgröße – Vorgabe war 100 U/min – nur so hoch ein, dass der Stromsollwert „I_ref“ unter dem Maximalwert `CtrlBlock1.I_max` bleibt. Andererseits darf der Wert nicht zu klein gewählt werden, da sonst Reibungseffekte der Mechanik das Regelkreisverhalten bestimmen.

▶ Lösen Sie erneut eine Sprungfunktion aus, wenn Sie „n_ref“ ändern mussten und prüfen Sie die Amplitude von „I_ref“.

▶ Vergrößern oder verkleinern Sie den P-Faktor in kleinen Schritten, bis „n_act“ möglichst schnell einregelt. Das folgende Bild zeigt links

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

das gewünschte Einschwingverhalten. Überschwingen, wie rechts dargestellt, wird durch Verkleinern des „KPn“-Werts reduziert.

Abweichungen von „n_ref“ und „n_act“ resultieren aus der Einstellung von „TNn“ auf „unendlich“.

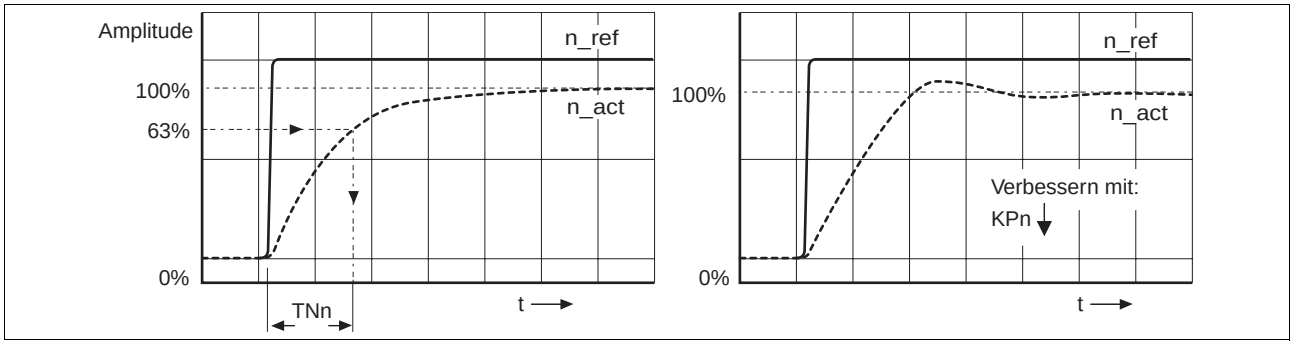


Bild 5.18 „TNn“ bei aperiodischem Grenzfall ermitteln

Für Antriebssysteme, bei denen vor Erreichen des aperiodischen Grenzfalls Schwingungen auftreten, muss der P-Faktor „KPn“ so weit reduziert werden, bis gerade keine Schwingungen mehr erkennbar sind. Häufig tritt dieser Fall bei Linearachsen mit Zahnriementrieb auf.

Grafische Ermittlung des 63%-Werts

Ermitteln Sie grafisch den Punkt, bei dem die Istdrehzahl „n_act“ 63% des Endwerts erreicht wird. Die Nachstellzeit „TNn“ ergibt sich dann als Wert auf der Zeitachse. Die Inbetriebnahmesoftware unterstützt Sie bei der Auswertung:

- ▶ Wählen Sie im Register „Skalierung“ den Kanal für „n_act“ und tragen Sie den Endwert von „n_act“ als 100%-Marke ein.
- ▶ Lesen Sie den 63%-Amplitudenwert nun direkt im Diagramm ab und klicken Sie auf den 63%-Kurvenpunkt von „n_act“.
- ▶ Startet „n_ref“ bei 0 ms, können Sie den Zeitwert für „TNn“ direkt in der Statuszeile unter „ABS“ ablesen.

  Startet „n_ref“ später, müssen Sie den Abstand zum Startpunkt messen: Setzen Sie einen Referenzpunkt an den Anfang der Messstrecke und klicken Sie auf den Endpunkt. Der Differenzwert in ms steht unter „DIFF“ in der Statuszeile angegeben.
- ▶ Tragen Sie diesen Wert für „TNn“ ein und prüfen Sie die Reglereinstellungen entsprechend den Angaben unter 5.5.7 „Voreinstellungen prüfen und optimieren“ ab Seite 5-35.

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

5.5.7 Voreinstellungen prüfen und optimieren

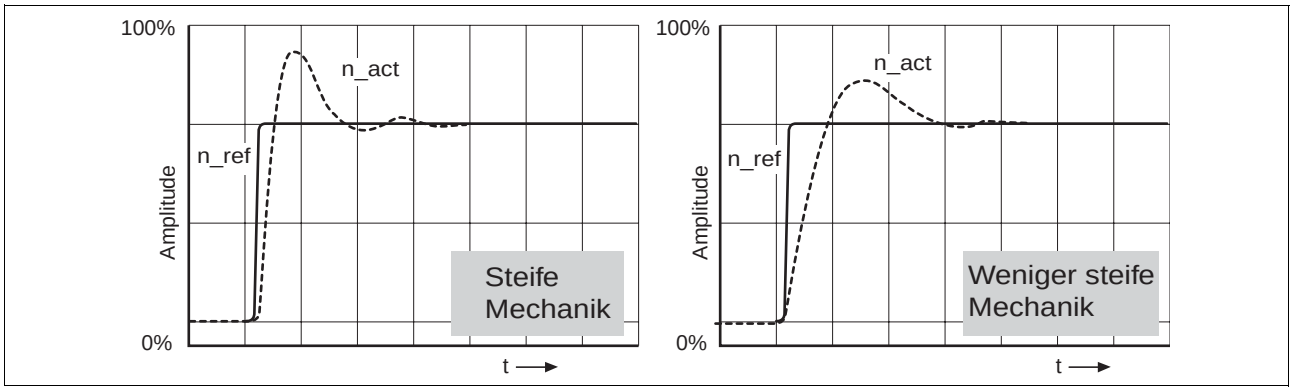


Bild 5.19 Sprungantworten mit gutem Regelverhalten ohne Führungsglättung

Der Regler ist gut eingestellt, wenn die Sprungantwort in etwa dem dargestellten Signalverlauf entspricht. Kennzeichnend für ein gutes Regelverhalten ist

- Schnelles Einschwingen
- Überschwingen bis maximal 40%, empfohlen 20%.

Entspricht das Regelverhalten nicht dem dargestellten Verlauf, ändern Sie „KPn“ in Schrittgrößen von etwa 10% und lösen Sie erneut eine Sprungfunktion aus:

- Arbeitet die Regelung zu langsam: „KPn“ größer wählen.
- Neigt die Regelung zum Schwingen: „KPn“ kleiner wählen.

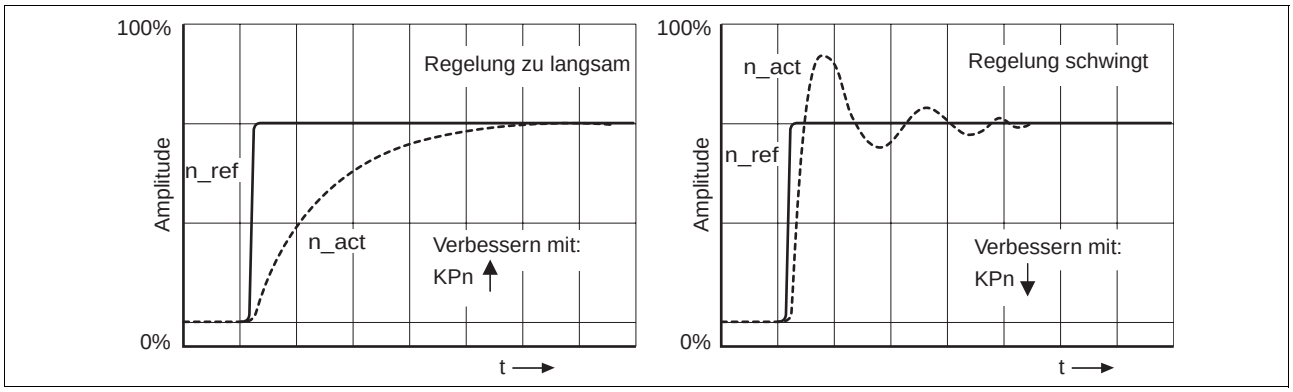


Bild 5.20 Unzureichende Einstellungen des Drehzahlreglers optimieren

Wenn der Motor trotz Werkseinstellung pendelt oder wenn Sie bei Systemen mit weniger steifer Mechanik keine ausreichend gute Regeldynamik mit den Werten „KPn“ und „TNn“ erreichen, müssen Einstellungen in der Steuerung auf das System angepasst werden. Wenden Sie sich an ihren lokalen Vertriebspartner; die Steuerung muss auf den Betriebsfall abgestimmt werden. Ein Pendeln erkennen Sie daran, dass die Motordrehzahl nach der Startphase stark schwingt und der Motor kontinuierlich beschleunigt und verzögert.

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

Wirkung des Führungsgrößenfilters auf Regeldynamik und Stabilität

Bei gutem Regelverhalten kann das Überschwingen der Sprungantwort mit dem Führungsgrößenfilter weiter reduziert werden. Diese Einstellung ist jedoch nur für Systeme mit steifer Mechanik sinnvoll. Mit dem Filter wird eine höhere Regeldynamik erreicht, die Stabilität der Mechanik kann jedoch schlechter werden, so dass das System zum Schwingen neigt.

- Regeldynamik: Schnelligkeit, mit der der Istwert den Sollwert folgt
- Stabilität: Schwingungsneigung des Istwerts, wenige Schwingungen bedeuten gute Stabilität.

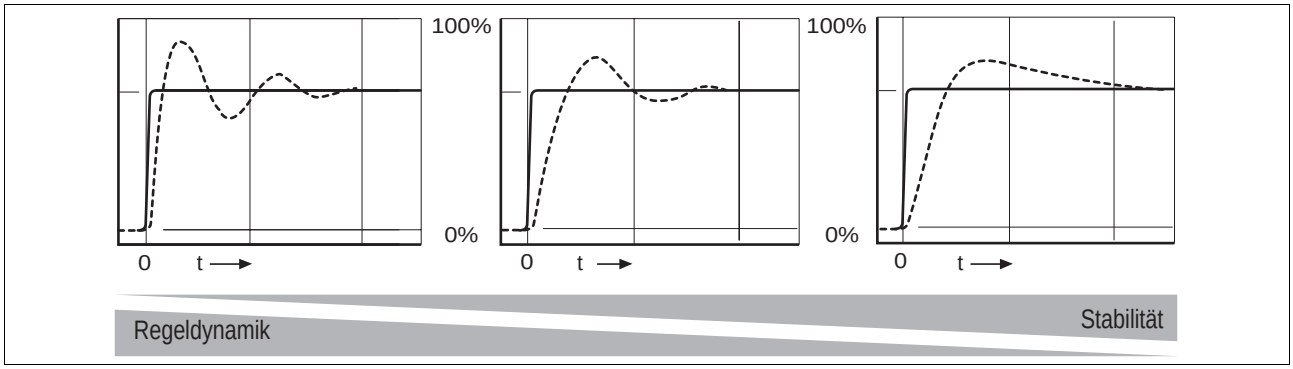


Bild 5.21 Abhängigkeit von Regeldynamik und Stabilität

Führungsgrößenfilter einschalten

Ermitteln Sie den Punkt, bei dem die Istdrehzahl „n_act“ 63% des Endwertes erreicht. Der Filterwert „Filt_nRef“ ergibt sich, wie auf der folgenden Grafik im linken Diagramm dargestellt, als Wert auf der Zeitachse. Das Vorgehen zur grafischen Ermittlung des Wertes ist auf Seite 5-34 für die Nachstellzeit „TNn“ beschrieben.

▶ Stellen Sie den Wert `CtrlBlock1.Filt_nRef` auf den ermittelten Zeitwert ein.

▶ Lösen Sie mit einer Amplitude von 10% des maximalen Drehzahlwertes eine Sprungfunktion aus.

Bei weniger steifer Mechanik kann sich das Überschwingverhalten verschlechtern. Setzen Sie dann den Wert „Filt_nRef“ wieder auf den Ausgangswert zurück.

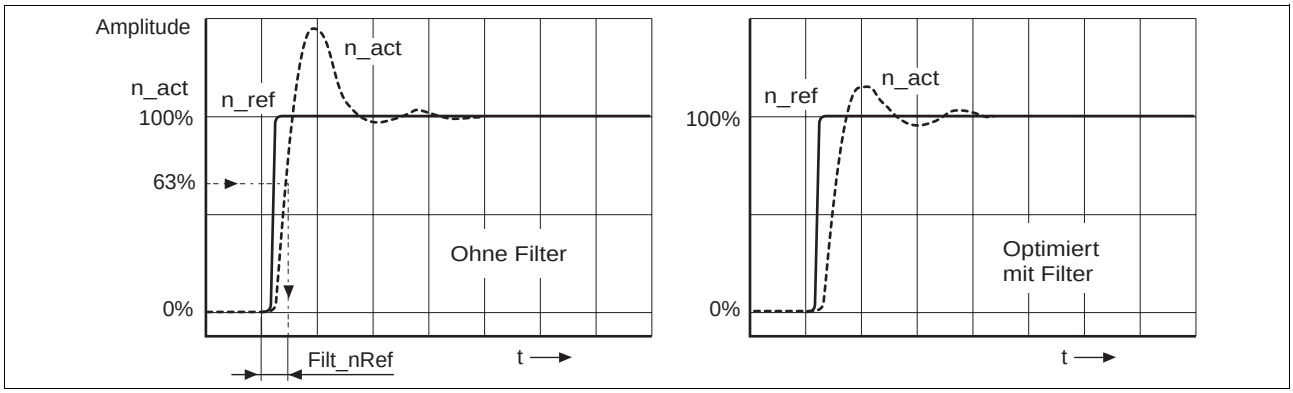


Bild 5.22 Filt_nRef ermitteln und Sprungantwort mit Führungsgrößenfilter bei gutem Regelverhalten

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

5.5.8 Lageregler optimieren

Voraussetzung für eine Optimierung ist eine gute Regeldynamik des unterlagerten Drehzahlregelkreises.

Bei der Einstellung der Lageregelung muss der P-Faktor des Lagereglers „KPp“ in zwei Grenzen optimiert werden:

- „KPp“ zu groß: Überschwingen der Mechanik, Instabilität der Regelung
- „KPp“ zu klein: Großer Schleppfehler.

Gruppe.Name	Idx:Six dez (hex)	TLHMI	Bedeutung und Einheit [ ]	Wertebereich	Default-wert	R/W per.
CtrlBlock1.KPp	18:15 (12:F_h)	4.2.10 6.3.1	Lageregler P-Faktor (10=1/s)	UINT16 0..32767	14	R/W per.

Führungssignal einstellen

▶ Wählen Sie unter „Twin Line - Regler - Optimieren“ auf der Registerkarte „Aufzeichnung“ im Feld „Aufzeichnungstyp“ den Lageregler.

▶ Stellen Sie im Register „Führungsgröße“ das Führungssignal ein:

- Signalform: „Sprung“
- Amplitude für etwa 1/10 Motorumdrehung:
  - bei Einsatz des Hiperfacemoduls HIFA-C: 1600 Inc
  - bei Einsatz des Resolvermoduls RESO-C: 400 Inc
  - bei Einsatz des Moduls RS422-C mit Inkrementalgeber, dessen Auflösung z.B. 4000 Inc/U beträgt (Sonderfall): 400 Inc.

Aufzeichnungssignale wählen

▶ Wählen Sie im Register „Aufzeichnung“ unter „Aufzeichnungsobjekte“, „bearbeiten“ die folgenden Signale für die Aufzeichnung:

- Sollposition des Lagereglers „p_ref“
- Istposition des Lagereglers „p_act“
- Istdrehzahl des Motors „n_act“
- Sollstrom des Stromreglers „I_ref“.

Reglerwerte für den Lageregler ändern Sie in der gleichen Parametergruppe, die Sie für den Drehzahlregler benutzt haben.

TLHMI: Führungssignal einstellen

▶ Stellen Sie unter „6.1 Einstellungen“ das Führungssignal ein:

- Signalform: „Sprung“ unter „6.1.1 Ref_Typ“ = 1
- Amplitude für etwa 1/10 Motorumdrehung unter „6.1.3 Amplitude“:
  - bei Einsatz des Hiperfacemoduls HIFA-C: 1600 Inc
  - bei Einsatz des Resolvermoduls RESO-C: 400 Inc
  - bei Einsatz des Moduls RS422-C mit Inkrementalgeber, dessen Auflösung z.B. 4000 Inc/U beträgt (Sonderfall): 400 Inc.

Reglerwerte für den Lageregler ändern Sie unter „6.3 Lageregler“.

Mit dem TLHMI können Sie keine Aufzeichnung durchführen.

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

Lagereglerwert optimieren

WARNUNG!

Verletzungen und Anlagenschaden durch unerwartete Bewegung

Die Sprungfunktion bewegt den Motor im Drehzahlbetrieb mit konstanter Drehzahl bis die vorgegebene Zeit abgelaufen ist.

- Überprüfen Sie ob die gewählten Werte für Geschwindigkeit und Zeit den vorhandenen Weg nicht überschreiten.
- Benutzen Sie, wenn möglich, zusätzlich Endschalter oder Stop.
- Stellen Sie sicher, dass ein funktionierender Taster für NOT-AUS erreichbar ist.
- Vergewissern Sie sich, dass die Anlage frei und bereit für die Bewegung ist, bevor Sie die Funktion starten.

▶ Lösen Sie mit den vorgegebenen Reglerwerten eine Sprungfunktion aus.

▶ Prüfen Sie nach dem ersten Test die Einstellung der Werte „n_act“ und „I_ref“ für Strom- und Drehzahlregelung. Die Werte dürfen nicht in den Bereich der Strom- und Drehzahlbegrenzung gefahren werden.

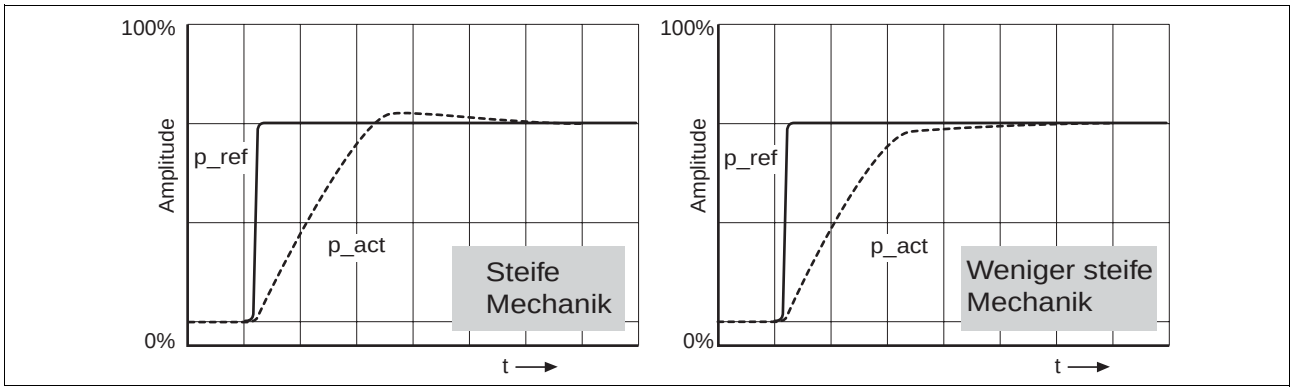


Bild 5.23 Sprungantworten des Lagereglers mit gutem Regelverhalten

Der Proportionalfaktor „KPp“ ist optimal eingestellt, wenn der Motor die Zielposition schnell mit geringem oder ohne Überschwingen erreicht.

Entspricht das Regelverhalten nicht dem dargestellten Verlauf, ändern Sie den P-Faktor „KPp“ in Schrittgrößen von etwa 10% und lösen Sie erneut eine Sprungfunktion aus.

- Neigt die Regelung zum Schwingen: „KPp“ kleiner wählen.

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

- Folgt der Ist- dem Sollwert zu langsam: „KPp“ größer wählen.

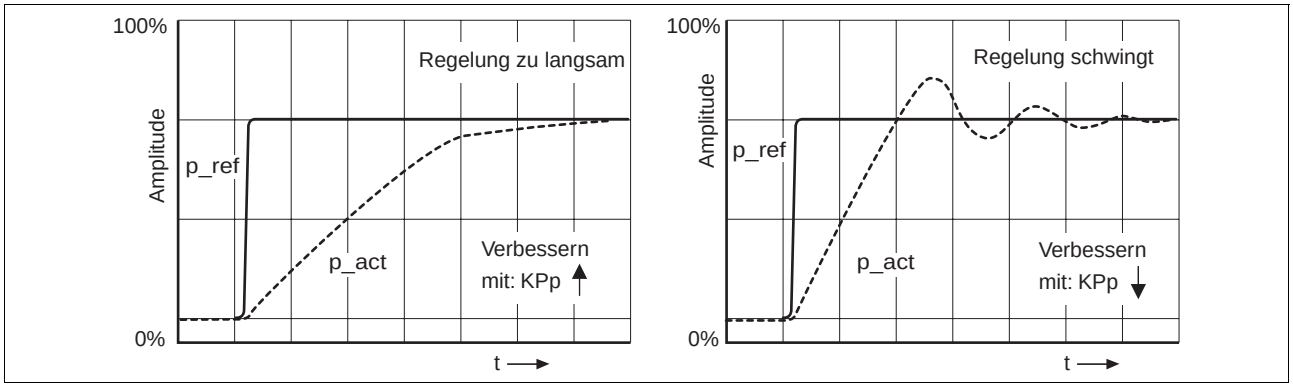


Bild 5.24 Unzureichende Einstellungen des Lagereglers optimieren

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

6 Betriebsarten der Steuerung

WARNUNG!

Verletzungsgefahr und Beschädigung von Anlagenteilen durch Verlust der Steuerungskontrolle!

- Der Anlagenhersteller muss die potentiellen Fehlermöglichkeiten der Signale und insbesondere der kritischen Funktionen berücksichtigen um sichere Zustände während und nach Fehlern zu gewährleisten. Beispiele für kritische Funktionen sind Not-Aus, Endlagen-Begrenzung.
  Beachten Sie die Unfallverhütungsvorschriften
- Die Betrachtung der Fehlermöglichkeiten muss auch unerwartete Verzögerungen und Ausfall von Signalen oder Funktionen beinhalten
- Für kritische Funktionen müssen getrennte redundante Steuerungspfade vorhanden sein.

6.1 Betriebsarten

Überblick

Die Steuerung arbeitet abhängig von der Modulbestückung in einer manuellen und mehreren Automatik-Betriebsarten. Während des Fahrbetriebs kann zwischen den Betriebsarten gewechselt werden.

Manuelle Betriebsart:

- Manuellfahrt

Automatische Betriebsarten:

- Drehzahlregelung
- Elektronisches Getriebe
- Stromregelung

Zur Inbetriebnahme ist die Betriebsart Regleroptimierung implementiert. Sie wird mit dem Handbediengerät TLHMI oder der Inbetriebnahmesoftware TLCT automatisch gestartet und läuft im Hintergrund ab.

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

Umschalten zwischen manuellem und automatischem Betrieb

Die Steuerung schaltet ohne Motorstop zwischen den Automatikbetriebsarten um. Bei einem Wechsel zwischen manueller und automatischer Betriebsart stoppt der Motor kurz und aktiviert die Antriebsparameter und spezifischen Einstellungen für die eingestellte Betriebsart.

Tritt vor oder während des Betriebsartenwechsels eine Störung auf, reagiert die Steuerung entsprechend einer Fehlerklasse, siehe Seite 8-1.

Zwischen manueller und automatischer Betriebsart wird mit dem Eingangssignal `AUTOM` umgeschaltet.

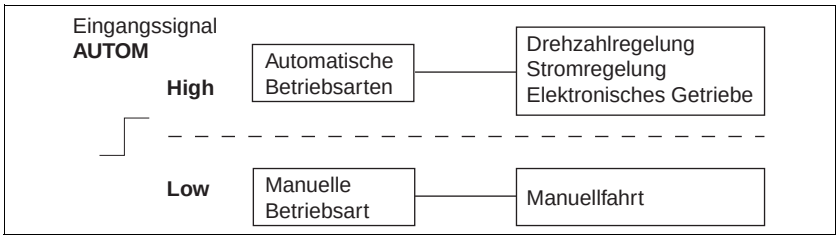


Bild 6.1 Umschalten mit Eingangssignal AUTOM

E/A Signal	Funktion	Wert
AUTOM	Manuelle Betriebsart ein Automatikbetriebsart ein	0 / open 1

Manuelle Betriebsart aktivieren

Voraussetzung: Signal `AUTOM` auf Low-Pegel

Betriebsart	Startbedingung(en) für die Betriebsart	Starten der Betriebsart
Manuellfahrt	Manuelle Betriebsart ein Automatikbetriebsart ein	0 / open 1

Automatische Betriebsart wählen

Voraussetzung: Signal AUTOM auf High-Pegel

Die Automatikbetriebsart wird mit Signaleingang `FUNCT_IN2` und Parameter `Settings.FCT_in2` eingestellt: Mit dem Parameter `Settings.FCT_in2` wird ein Betriebsartenpaar gewählt und mit `FUNCT_IN2` eine der zwei Betriebsarten aktiviert.

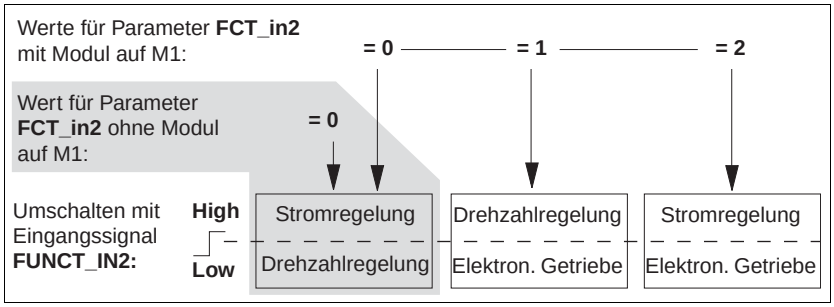


Bild 6.2 Umschalten der automatischen Betriebsarten

Der Parameter `Settings.FCT_in2` wird in der Inbetriebnahmesoftware und auf dem Handbediengerät TLHMI angezeigt und lässt sich einstellen, wenn auf Steckplatz M1 ein Modul für die Betriebsart Elek-

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

tronisches Getriebe gesteckt ist. Ohne ein Modul auf Steckplatz M1 wird der Parameter `Settings.FCT_in2` nicht angezeigt.

Die Einstellung „Settings.FCT_in2“= 3 ist nur möglich, wenn das Gerät mit einem Analogmodul bestückt ist. In diesem Fall dient der +/-10V-Analogeingang der Schnittstelle als Führungsgröße für die Drehzahlregelung und der +/-10V-Analogeingang (AnalogIn2) des Analogmoduls als Führungsgröße für die Stromregelung

Gruppe.Name	Idx:Six dez (hex)	TLHMI	Bedeutung und Einheit [ ]	Wertebereich	Default-wert	R/W per.
Settings.FCT_in2	17:1 ($11:1_h$)	4.1.6	Auswahl zwei umschaltbarer Automatik-Betriebsarten über Eingangssignal `FUNCT_IN2`: Low/High	0: Drehzahl-/ Stromregler 1: Lage-/Drehzahlregler 2: Lage-/Stromregler 3: Drehzahl-/Stromregler [1)]	1	R/W per.

1) Die Einstellung „Settings.FCT_in2“= 3 ist nur möglich, wenn das Gerät mit einem Analogmodul bestückt ist.

E/A Signal	Funktion	Wert
`FUNCT_IN2`	FCT_IN2 = 0 Drehzahlregelung Stromregelung	 0 / open 1
	FCT_IN2 = 1 Elektronisches Getriebe Drehzahlregelung	 0 / open 1
	FCT_IN2 = 2 Elektronisches Getriebe Stromregelung	 0 / open 1

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

6.2 Manuellfahrt

WARNUNG!

Verletzungsgefahr und Beschädigung von Anlagenteilen durch unbeabsichtigten Betrieb der Anlage!

- Berücksichtigen Sie, dass Eingaben in diese Parameter sofort nach Empfang das Datensatzes von der Antriebssteuerung ausgeführt werden.
- Vergewissern Sie sich, dass die Anlage frei und bereit für Bewegung ist, bevor Sie diese Parameter ändern

Bei Manuellfahrt arbeitet die Steuerung mit Drehzahlregelung. Das Eingangssignal AUTOM muss Low-Pegel führen.

Die Motor kann in Manuellfahrt über die Inbetriebnahmesoftware, über das Handbediengerät TLHMI oder über die folgenden Eingangssignale für Manuellbetrieb in zwei Geschwindigkeitsstufen bewegt werden.

E/A Signal	Funktion	Wert
MAN_N	Verfahren in negative Drehrichtung	1
MAN_P	Verfahren in positive Drehrichtung	1
MAN_FAST	Langsame Geschwindigkeit Schnelle Geschwindigketi	0 / open 1
AUTOM	Umschalten auf Manuelle Betriebsart Umschalten auf Automatikbetriebsart	0 / open 1

Fahraparameter

Die Drehzahlwerte für beide Geschwindigkeitsstufen und der maximale Strom zur Begrenzung des Drehmoments sind einstellbar.

Gruppe.Name	Idx:Six dez (hex)	TLHMI	Bedeutung und Einheit [ ]	Wertebereich	Default-wert	R/W per.
Manual.I_maxMan	28:25 (1C:19$_h$)	3.2.14	Max.Strom Manuellfahrt (100=1Apk)	UINT16 0..Max.Strom 0..29999	1000	R/W per.
Manual.n_slowMan	42:3 (2A:3$_h$)	3.2.12	Drehzahl für langsame Manuellfahrt [U/min]	0..6000	60	R/W per.
Manual.n_fastMan	42:4 (2A:4$_h$)	3.2.13	Drehzahl für schnelle Manuellfahrt [U/min]	0..6000	240	R/W per.

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

Beispiel Ein einfacher, teilautomatisierter Fahrbetrieb läßt sich aufbauen, indem die Signale zur Manuellfahrt über handbedienbare Schalter und über Nockenschalter gesteuert werden.

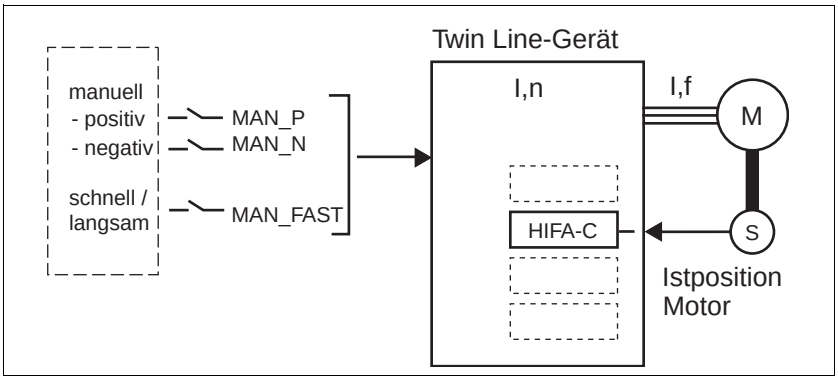


Bild 6.3 Manueller Betrieb

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

6.3 Drehzahl- und Stromregelung

WARNUNG!

Verletzungen und Anlagenschaden durch unerwartete Beschleunigung!

Bei unbegrenztem und unbelastetem Betrieb kann der Antrieb im Stromreglerbetrieb extreme Geschwindigkeit erreichen.

- Überprüfen Sie die parametrierte Drehzahlbegrenzung.

Bei Drehzahl- und Stromregelung wird der Motor entsprechend einer einstellbaren Drehzahl- oder Stromwertvorgabe bewegt. Die Drehzahl- oder Stromregelung ist nur im Automatikbetrieb aktiv.

Die Führungsgröße wird als Spannung zwischen +10 V und -10 V über den ±10 V-Analogeingang der Signal-Schnittstelle vorgegeben.

E/A Signal	Funktion	Wert
`Analog_IN+`	Analogsignal zur Sollwertvorgabe	±10 V
`Analog_IN-`	Bezugspotential für das Analogsignal	0 V
`AUTOM`	Umschalten auf Manuelle Betriebsart Umschalten auf Automatikbetriebsart	0 / open 1

Die Steuerung liest die ±10 V-Sollwertvorgabe zyklisch im Reglertakt ein und rechnet sie in 12 Bit-Auflösung zu einem Sollwert für die Motorbewegung um.

Umschalten auf Drehzahl- oder Stromregelung

Wechselt die Steuerung bei freigegebener Endstufe auf ±10 V-Drehzahl- oder Stromregelung, bewegt sich der Motor sofort mit dem anliegenden, normierten ±10 V-Analogwert oder bei aktivem Eingabegerät mit dem eingestellten Wert am Eingabegerät.

Drehzahlbegrenzung

Mit den beiden Parametern `CtrlBlock1.n_max` und `CtrlBlock2.n_max` kann die Drehzahlbegrenzung zum Schutz des Antriebssystems angepasst werden, siehe 5.4.5 „Geräteparameter einstellen“ auf Seite 5-14.

Strombegrenzung

Zum Schutz des Antriebssystems muss die Strombegrenzung entsprechend dem aufgebauten Antriebssystem mit den beiden Parametern `CtrlBlock1.I_max` und `CtrlBlock2.I_max` angepasst werden, siehe 5.4.5 „Geräteparameter einstellen“auf Seite 5-14.

Drehzahlregelung

Aus der ±10V-Analogwertvorgabe errechnet die Steuerung eine Solldrehzahl für den Motor. Die Drehzahl für einen Spannungswert von 10 V läßt sich über den Skalierungswert `Settings.n_RefScal` einstellen.

Gruppe.Name	Idx:Six dez (hex)	TLHMI	Bedeutung und Einheit [ ]	Wertebereich	Default-wert	R/W per.
Settings.n_RefScal	12:10 (C:A_h)	4.1.22	Solldrehzahl bei 10V Eingangssignal [U/min]	0..max. Drehzahl 0..13200	3000	R/W per.

Sollstrom bei 10 V-Eingangssignal

Aus der ±10V-Analogwertvorgabe errechnet die Steuerung einen Strom, mit dem der Motor bis auf eine durch das Lastmoment begrenzte

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

Drehzahl beschleunigt. Unbelastet beschleunigt der Motor deshalb bis zur einstellbaren Drehzahlbegrenzung.

Der Stromsollwert für einen Spannungswert von 10 V lässt sich über den Skalierungswert `Settings.I_RefScal` einstellen.

Gruppe.Name	Idx:Six dez (hex)	TLHMI	Bedeutung und Einheit [ ]	Wertebereich	Default-wert	R/W per.
Settings.I_RefScal	12:3 (C:3_h)	4.1.20	Sollstrom bei 10V Eingangssignal [A]	0..max. Strom	3	R/W per.

Beispiel

Eine Steuerung mit drehzahlgeregeltem Betrieb und externer Lageregelung kann mit dem Encodersimulationsmodul ESIM1-C und mit einer NC-Steuerung aufgebaut werden.

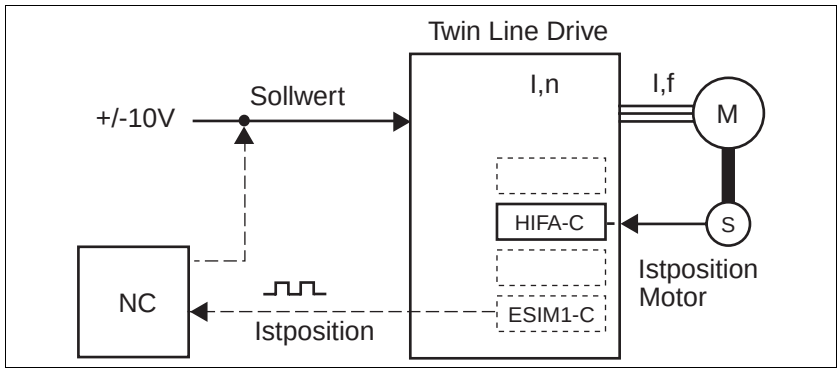


Bild 6.4 Drehzahl- und Stromregelung mit ±10V-Sollwertvorgabe

Möglichkeiten der Strom- bzw. Drehzahlregelung

Verlauf des Sollstromes oder der Solldrehzahl in Abhängigkeit des ±10 V-Eingangswertes kann durch Vorverarbeitung des Analogwertes mit Hilfe eines Offsets oder eines Spannungsfensters verändert werden

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

6.3.1 Analogwert-Offset

Analogwert-Offset

Durch den Parameter `Settings.offset_0V` kann der Offset für den ±10V-Eingang variiert werden, wodurch sich der Zusammenhang zwischen Eingangsspannung und Stromsollwert ändert.

In Abhängigkeit der Einstellung von `Settings.FCT_in2` ändert sich neben dem Stromsollwert auch der Drehzahlsollwert.

Gruppe.Name	Idx:Six dez (hex)	TLHMI	Bedeutung und Einheit [ ]	Wertebereich	Default-wert	R/W per.
Settings.offset_0V	20:58 (14:3A$_h$)	4.1.38	Offset zur Verschiebung der 0V-Eingangsspannung [mV]	INT16 -5000 .. +5000	0	R/W per.

Mit Hilfe des Analogwert-Offsets können somit kleine Abweichungen im Bereich Null ausgeglichen werden.

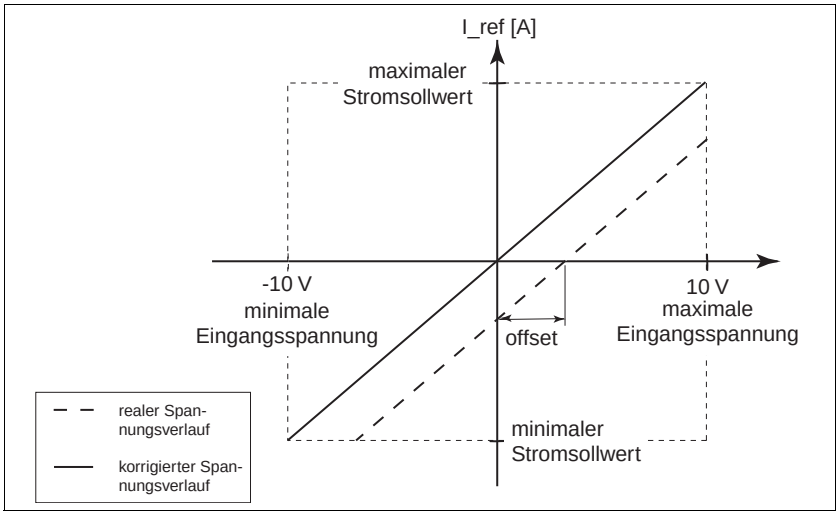


Bild 6.5 Analogwert-Offset für den ±10V-Eingang

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

6.3.2 Analogwert-Spannungsfenster

Analogwert-Spannungsfenster

Für den ± 10V-Eingang kann über `Settings.win_10V` ein Analogwert-Spannungsfenster parametriert werden, in dem der Stromsollwert den Wert 0 annimmt.

Gruppe.Name	Idx:Six dez (hex)	TLHMI	Bedeutung und Einheit [ ]	Wertebereich	Default-wert	R/W per.
Settings.win_10V	20:59 (14:3B$_h$)	4.1.39	Spannungsfenster, innerhalb dessen Analogwert gleich 0 gilt [mV] Beispiel: Einstellwert von 20 mV bedeutet, dass der Bereich - 20 mV bis + 20 mV als 0 mV interpretiert wird	UINT16 0..1000	0	R/W per.

Sobald der Bereich des Spannungsfensters verlassen wird, wird ein Sollwert ≠0 generiert.

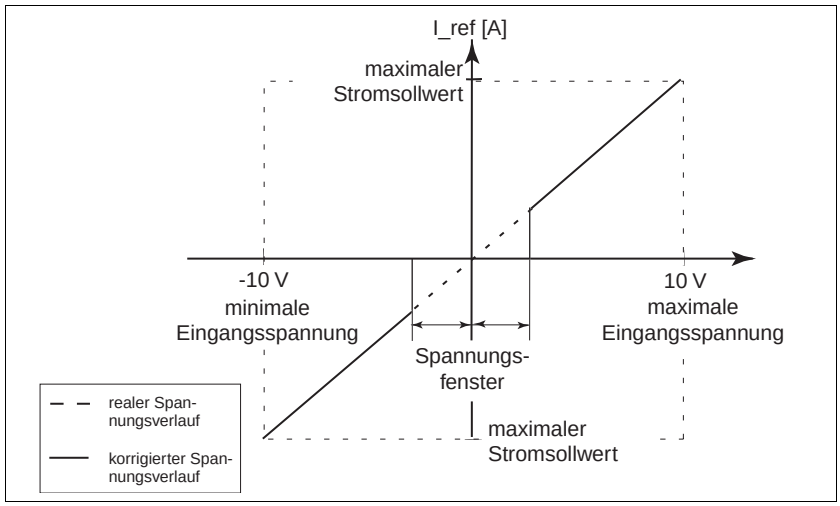


Bild 6.6 Analogwert-Spannungsfenster um den Wert 0V für den ±10V-Eingang

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

6.3.3 Parallele Analogsollwert-Bereitstellung mit Analogmodul

Mit Hilfe eines Analogmoduls kann die Sollwertvorgabe für Drehzahl- und Stromregelung parallel erfolgen. D.h. die analogen Führungsgrößen für die jeweiligen Regelungen liegen gleichzeitig an. Durch den Eingang `FUNCT_IN2` wird zwischen den Betriebsarten und damit auch zwischen den analogen Führungsgrößen gewechselt. Der ±10V-Analogeingang der Signalschnittstelle dient dabei als Führungsgröße für die Drehzahlregelung und der ±10V- Analogeingang (AnalogIn2) des Analogmoduls dient als Führungsgröße für die Stromregelung.

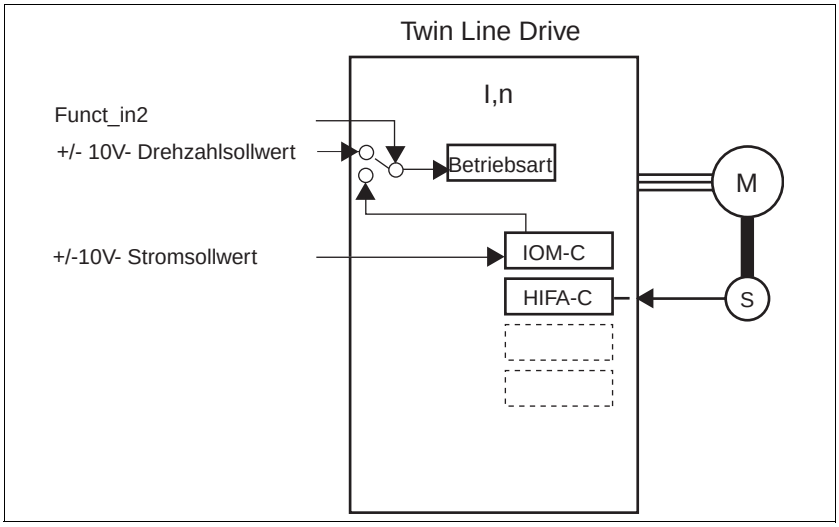


Bild 6.7 Drehzahl- und Stromregelung über parallele +/-10V-Sollwertvorgabe, Umschalten der Betriebsart über FUNCT_IN2

Die Betriebsart Drehzahl- oder Stromregelung wird über die Parametrierung des Parameters „Settings.FCT_in2“ aktiviert.

Der Strom für einen Analogwert von 10 V am Eingang des Analogmoduls läßt sich über den Skalierungswert "AIn2Iscal" einstellen

Gruppe.Name	Idx:Six dez (hex)	TLHMI	Bedeutung und Einheit [ ]	Wertebereich	Default-wert	R/W per.
M1.AIn2IScal	21:16 ($15:10_h$)	-	Sollstrom bei 10V-Eingangssignal [A]	0..max. Strom	3	R/W per.

WARNUNG!

Verletzungen und Anlagenschaden durch unerwartete Beschleunigung!

Bei unbegrenztem und unbelastetem Betrieb kann der Antrieb im Stromreglerbetrieb extreme Geschwindigkeit erreichen.

- Überprüfen Sie die parametrierte Drehzahlbegrenzung.

Die Drehzahlskalierung für den ±10V Eingang der Drehzahlregelung bleibt erhalten. Siehe Seite 6-6.

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

6.4 Elektronisches Getriebe

WARNUNG!

Verletzungsgefahr und Beschädigung von Anlagenteilen durch unbeabsichtigten Betrieb der Anlage!

- Berücksichtigen Sie, dass Eingaben in diese Parameter sofort nach Empfang das Datensatzes von der Antriebssteuerung ausgeführt werden.
- Vergewissern Sie sich, dass die Anlage frei und bereit für Bewegung ist, bevor Sie diese Parameter ändern

Übersicht Elektronisches Getriebe

In der Betriebsart Elektronisches Getriebe errechnet die Steuerung aus einer Positionsvorgabe und einem einstellbaren Getriebefaktor einen neuen Positionssollwert für die Motorbewegung. Die Betriebsart wird eingesetzt, wenn einer oder mehrere Motoren dem Führungssignal einer NC-Steuerung oder eines Encoders positionsgeregelt folgen sollen.

Für die Betriebsart Elektronisches Getriebe muss auf Steckplatz M1 das Encodermodul RS422-C oder das Pulse-/Richtungsmodul PULSE-C gesteckt sein. Je nach Modul können verschiedene Signalformen eingespeist werden:

- A/B-Signale mit 4fach-Auswertung der Gebersignale mit dem Modul RS422-C
- Puls-/Richtungs- oder $Puls_{vor}$/$Puls_{rück}$-Signale mit dem Modul PULSE-C.

Getriebefaktor

Der Getriebefaktor ist das Verhältnis zwischen Motorinkrementen zu den extern eingespeisten Führungsinkrementen für die Motorbewegung. Der Getriebefaktor wird mit den Parametern für Zähler und Nenner festgelegt. Ein negativer Zählerwert kehrt die Drehrichtung des Motors um. Voreingestellt ist das Übersetzungsverhältnis 1:1.

$$\text{Getriebefaktor} = \frac{\text{Motorinkremente}}{\text{Führungsinkremente}} = \frac{\text{Zähler des Getriebefaktors}}{\text{Nenner des Getriebefaktors}}$$

Bei einer Einstellung von 1000 Führungsinkrementen soll sich der Motor um 2000 Motorinkremente drehen. Daraus ergibt sich ein Getriebefaktor von 2.

Ein neuer Getriebefaktor wird mit Übergabe des Zählerwerts aktiviert.

Gruppe.Name	Idx:Six dez (hex)	TLHMI	Bedeutung und Einheit [ ]	Wertebereich	Default-wert	R/W per.
Settings.Gear_Num	17:3 ($11:3_h$)	4.1.8	Zähler des Getriebefaktors	-32768..32768	1	R/W per.
Settings.Gear_Den	17:4 ($11:4_h$)	–	Nenner des Getriebefaktors	1..32767	1	R/W per.

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

Der resultierende Positionierweg ist abhängig von der aktuellen Motorauflösung, z.B.

- 16384 Pulse/Umdrehung bei Hiperface-Motoren
- 4096 Pulse/Umdrehung bei Resolvermotoren.

Strombegrenzung Zum Schutz des Antriebssystems muss die Strombegrenzung entsprechend dem aufgebauten Antriebssystem mit dem Parameter `CtrlBlock1.I_max` angepaßt werden.

Lageregelung In der Betriebsart Elektronisches Getriebe schaltet die Leistungselektronik intern die Lageregelung ein, um Abweichungen von Motorsoll- und -Istposition auf Null zu regeln. Wird die Betriebsart eingeschaltet, übernimmt die Leistungselektronik die aktuelle Motorposition als neuen Wert für die Motorsollposition.

Pulse, die über das Modul PULSE-C oder RS422-C eingespeist werden, wertet die Leistungselektronik nach Einschalten der Betriebsart sofort aus. Nicht übernommen werden Pulse

- vor Aktivieren der Betriebsart
- bei einer Notbremsung mit Quick-Stop
- während einer Störung mit Fehlerklasse 1..3. Die Fehlerklasse bestimmt die Reaktion der Leistungselektronik auf eine Störung

Schleppfehler Wenn sich die Pulsfrequenz am Sollwerteingang schnell ändert, kann der Antrieb einer Positioniervorgabe nicht direkt folgen. Es baut sich vorübergehend ein Schleppfehler auf. Damit dieser Schleppfehler nicht zum Abschalten der Endstufe führt, kann der Schleppfehlergrenzwert eingestellt werden, siehe „Schleppfehlerüberwachung“ ab Seite 7-5.

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

Beispiele Eine NC-Steuerung sendet einen Positionssollwert an zwei Steuerung-Geräte. Die Motoren führen entsprechend den Übersetzungsverhältnissen unterschiedliche, proportionale Positionierbewegungen aus.

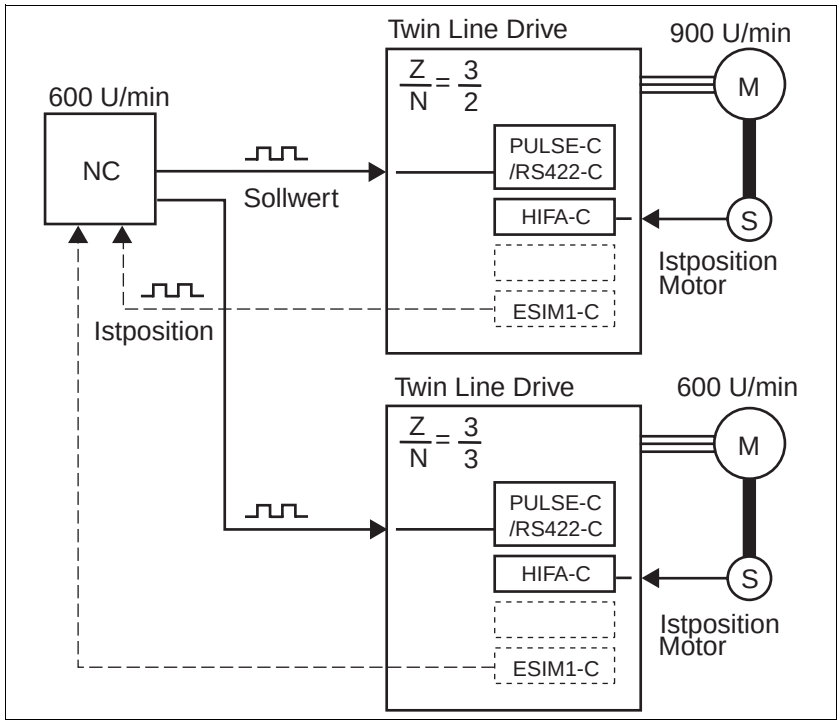


Bild 6.8 Elektronisches Getriebe mit Sollwert von einer NC-Steuerung

Statt über eine NC-Steuerung kann der Sollwert auch mit einem inkrementalen Encoder vorgegeben werden oder über die Encodersimulation einer ersten Steuerung an ein zweites Gerät übertragen werden.

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

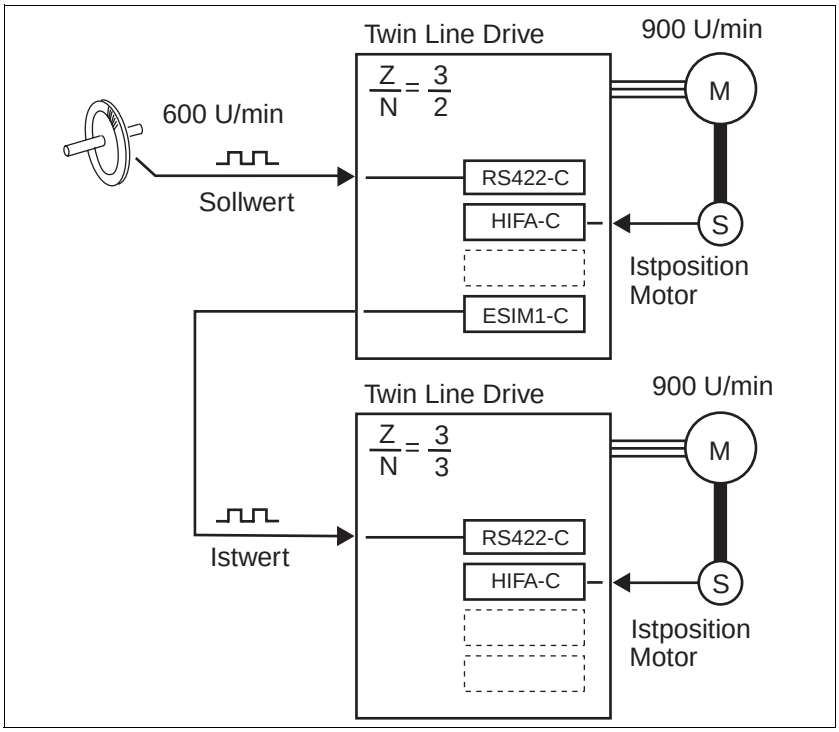


Bild 6.9 Elektronisches Getriebe mit Sollwert über Encodersignale

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

7 Funktionen der Steuerung

7.1 Quick-Stop-Funktion

WARNUNG!

Verletzungsgefahr und Beschädigung von Anlagenteilen durch ungebremsten Motor!

Ein unzureichender Ballast-Widerstand führt zu Überspannung am DC-Bus und schaltet die Endstufe ab. Der Motor wird nicht mehr aktiv gebremst.

- Stellen Sie sicher, dass der Ballast-Widerstand ausreichend dimensionmiert ist.
- Überprüfen Sie die Einstellung der Parameter für den Ballast.
- Überprüfen Sie die Temperatur des Ballast-Widerstands im kritischsten Fall durch Probebetrieb.
- Berücksichtigen Sie beim Test, dass bei höherer Netzspannung weniger Reserve in den Kodensatoren am DC-Bus besteht.

Quick-Stop ist eine Schnellbrems-Funktion, die den Motor z.B. aufgrund einer Störung anhält.

Quick-Stop kann ausgelöst werden durch

- Überfahren eines Software-Endschalterbereichs SW_LIMP oder SW_LIMN
- durch eine Betriebsstörung, die eine Schnellbremsung erforderlich macht
- das Eingangssignal $\overline{\text{STOP}}$
- den Stop-Befehl über ein angeschlossenes Eingabegerät
- Endschalter oder Referenzschalter

Bei einer Fehlerreaktion mit Fehlerklasse 1 bleibt die Endstufe eingeschaltet.

Maximaler Strom für Quick-Stop

Die Steuerung nimmt bei einem Quick-Stop überschüssige Bremsenergie auf. Steigt die Zwischenkreisspannung dabei über einen zulässigen Grenzwert, schaltet die Steuerung die Endstufe ab und zeigt Fehler 5 „Überspannung“ an. Der Motor läuft dann ungebremst aus.

Der Strom für das Verzögerungsmoment sollte so eingestellt sein, dass die Steuerung ohne abzuschalten mit maximaler Verzögerung zum Stehen kommt.

Gruppe.Name	Idx:Six dez (hex)	TLHMI	Bedeutung und Einheit [ ]	Wertebereich	Default-wert	R/W per.
Settings.I_maxSTOP	28:22 (1C:16$_h$)	4.1.3	Strombegrenzung für Quick-Stop (100=1Apk)	UINT16 0..max. Strom 0..29999	1000	R/W per.

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

Wenn die Steuerung bei Quick-Stop öfter mit Fehler 5 „Überspannung“ abschaltet, muss der maximale Bremsstrom reduziert, die Antriebslast verringert oder ein externer Ballastwiderstand installiert werden.

Halteregelung

Die Quick-Stop-Funktion bleibt bis zum Stillstand des Motors aktiv. Danach wechselt die Steuerung auf Halteregelung (zero-clamp) oder schaltet - bei einer Störungsreaktion mit Fehlerklasse 2 - die Endstufe ab.

Zur Halteregelung schaltet die Steuerung den Lageregelkreis ein, setzt die Sollposition gleich der Istposition und hält die Position mit dem eingestellten Motorstrom `CtrlBlock1.I_max` bzw. `CtrlBlock1.I_max`.

Quick-Stop quittieren

Quick-Stop muss über das Eingangssignal `FAULT_RESET` oder über die Fehlerbestätigung eines Eingabegeräts quittiert werden.

E/A Signal	Funktion	Wert
FAULT_RESET	Rücksetzen einer Fehlermeldung	0 -> 1

Bei einem Motorhalt durch `Stop` muss zuvor das $\overline{\texttt{STOP}}$-Signal zurückgesetzt werden.

Wurde Quick-Stop über die Endschaltersignale $\overline{\texttt{LIMN}}$ oder $\overline{\texttt{LIMP}}$ ausgelöst, muss der Antrieb im Manuellfahrtbetrieb zurück in den Fahrbereich bewegt werden, siehe Seite 7-3.

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

7.2 Überwachungsfunktionen

7.2.1 Überwachung von Achssignalen

Endschalter- und $\overline{STOP}$-Signal

VORSICHT!

Verlust der Steuerungskontrolle!

Die Benutzung von $\overline{LIMP}$ und $\overline{LIMN}$ kann einen gewissen Schutz vor Gefahren (z.B. Stoß an mechanischen Anschlag durch falsche Bewegungsvorgaben) bieten.

- Benutzen Sie wenn möglich $\overline{LIMP}$ und $\overline{LIMN}$.
- Überprüfen Sie den korrekten Anschluss der externen Sensoren oder Schalter.
- Überprüfen Sie die funktionsgerechte Montage der externen Sensoren oder Schalter. Der Bremsweg des Antriebs darf nicht zur Beschädigung führen.
- Zur Benutzung von $\overline{LIMP}$ und $\overline{LIMN}$ müssen die Funktionen in der Steuerungs-Software freigegeben sein.
- Diese Funktion kann nicht gegen Fehlfunktionen innerhalb der Steuerung oder der Sensoren schützen.

Während der Fahrt werden beide Endschalter über die Eingangssignale $\overline{LIMN}$ und $\overline{LIMP}$ überwacht. Fährt der Antrieb auf einen Endschalter, stoppt die Steuerung den Motor. Am Eingabegerät wird die Endschalterüberfahrt gemeldet. Richten Sie die Endschalter so ein, dass der Antrieb nicht die Endschalterbegrenzung durchfahren kann.

Das Eingangssignal $\overline{STOP}$ hält den Motor mit Quick-Stop an. Die aktuelle Betriebsfunktion bleibt eingeschaltet und wird wieder ausgeführt, sobald das $\overline{STOP}$-Signal zurückgenommen wird und Quick-Stop mit dem Eingangssignal FAULT_RESET quittiert wurde.

Gruppe.Name	Idx:Six dez (hex)	TLHMI	Bedeutung und Einheit [ ]	Wertebereich	Default-wert	R/W per.
Settings.SignEnabl	28:13 (1C:D_h)	4.1.10	Signalfreigabe für Überwachungseingänge 0: gesperrt 1: freigegeben	UINT16 0..15 Bit 0 : LIMP Bit 1 : LIMN Bit 2 : STOP Bit 3 : REF	7	R/W per.
Settings.SignLevel	28:14 (1C:E_h)	4.1.11	Signalpegel für Überwachungseingänge 0: Reaktion bei 0-Pegel 1: Reaktion bei 1-Pegel	UINT16 0..15 Bit 0 : LIMP Bit 1 : LIMN Bit 2 : STOP Bit 3 : REF	0	R/W per.

Antrieb aus Endschalterbereich freifahren

Der Antrieb muss im manuellen Betrieb aus dem Endschalterbereich in den Fahrbereich zurückbewegt werden.

▶ Wechseln Sie mit Eingangssignal AUTOM auf manuellen Betrieb

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

- ▶ Aktivieren und halten Sie das Manuellfahrtsignal, um den Antrieb in den zulässigen Fahrbereich freizufahren: Wurde Endschaltersignal LIMP ausgelöst, muß Signal MAN_N aktiviert werden und umgekehrt.
- ▶ ittieren Sie den Quick-Stop-Halt mit FAULT_RESET. Halten Sie dabei das richtige Manuellfahrtsignal gesetzt, damit die Steuerung prüfen kann, ob die Freifahrtrichtung korrekt ist.

Fährt der Antrieb nicht in den Fahrbereich zurück, prüfen Sie, ob der Manuellbetrieb aktiviert und das richtige Manuellfahrtsignal gehalten wurde.

7.2.2 Überwachung geräteinterner Signale

Überwachungssysteme schützen Motor, Endstufe und Ballastwiderstand vor Überhitzung und gewährleisten die Funktions- und Betriebssicherheit. Eine Liste aller Sicherheitseinrichtungen finden Sie unter 2.5 „Überwachungsfunktionen“ auf Seite 2-4.

Fehlermeldungen und Warnungen zeigt die Steuerung durch Blinken der 7-Segmentanzeige an. Zusätzlich gibt ein angeschlossenes Bediengerät einen Fehlertext aus.

Temperaturüberwachung

Sensoren überwachen die Temperatur von Motor, Endstufe und Ballastwiderstand. Nähert sich die Temperatur bei einer der Komponenten der zulässigen Grenztemperatur, zeigt die Steuerung eine Warnung an. Überschreitet die Temperatur den Grenzwert für mehr als fünf Sekunden, schaltet die Steuerung die Endstufe und die Regelung zum Schutz vor Überhitzung ab und meldet einen Temperaturfehler.

Wenn der Motor mit einem Temperaturschalter statt einem Sensor ausrüstet ist, kann nur der obere Temperaturgrenzwert überwacht werden – ohne vorherige Warnmeldung. Alle Temperaturgrenzwerte sind fest eingestellt.

Gruppe.Name	Idx:Six dez (hex)	TLHMI	Bedeutung und Einheit [ ]	Wertebereich	Default-wert	R/W per.
PA.T_warnPA	16:10 (10:A_h)	2.2.15	Temperaturwarnungs-schwelle der Endstufe [K]	UINT16 1..512	353	R/W per.
PA.T_maxPA	16:11 (10:B_h)	2.2.16	Max. zulässige Temperatur der Endstufe [K]	UINT16 1..512	358	R/W per.

I^2t-Überwachung

Wenn die Steuerung mit hohen Spitzenströmen arbeitet, kann die Temperaturüberwachung mit Sensoren zu träge sein. Mit der I^2t-Überwachung schätzt die Regelung eine Temperaturerhöhung rechtzeitig ab und reduziert bei Überschreiten des I^2t-Grenzwertes den Strom von Motor, Endstufe oder Ballastwiderstand auf den jeweiligen Nennwert.

Wird der Grenzwert unterschritten, kann die jeweilige Komponente wieder an der Leistungsgrenze fahren.

Gruppe.Name	Idx:Six dez (hex)	TLHMI	Bedeutung und Einheit [ ]	Wertebereich	Default-wert	R/W per.
PA.I2tPA	16:13 (10:D_h)	2.2.10	Max. zulässige Zeit für max. Strom bei hoher Geschwindigkeit [ms]	UINT16 1..32767	3000	R/W per.

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

Gruppe.Name	Idx:Six dez (hex)	TLHMI	Bedeutung und Einheit [ ]	Wertebereich	Default-wert	R/W per.
PA.I2t_warnB	16:14 (10:E_h)	2.2.12	Warnungschwelle für Einschaltzeit interner Ballast-widerstand [ms]	UINT16 1..32767	10	R/W per.
PA.I2tB	16:15 (10:F_h)	2.2.11	Max. zulässige Einschaltzeit interner Ballastwiderstand [ms]	UINT16 1..32767	11	R/W per.
PA.I2t_n0PA	16:47 (10:2F_h)	2.2.13	Max. zulässige Zeit für max. Strom bei niedriger Geschwin-digkeit [ms]	UINT16 1..32767	400	R/W per.

Schleppfehlerüberwachung

Die Schleppfehlerüberwachung prüft Lageabweichungen der Motoristzur -sollposition. Übersteigt die Differenz einen Schleppfehlergrenzwert, meldet die Steuerung einen Fehler. Der Grenzwert für den Schleppabstand ist einstellbar.

Zusätzlich kann die Fehlerklasse für einen Schleppfehler geändert werden, siehe auch „Warnsignal am Funktionsausgang“.

Gruppe.Name	Idx:Six dez (hex)	TLHMI	Bedeutung und Einheit [ ]	Wertebereich	Default-wert	R/W per.
Settings.p_maxDiff	12:11 (C:B_h)	4.1.23	Maximal zulässiger Schlepp-fehler des Lagereglers [Inc]	UINT32 0..131072 8 Motorumdrehungen Bei Resolvermotor max. 8*4096 Inc	16384	R/W per.

Warnsignal am Funktionsausgang

Über den Ausgang `FUNCT_OUT` der Signal-Schnittstelle und über das $\overline{\texttt{FUNCT\_OUT}}$ Signal der PULSE-C-Schnittstelle kann das Überwachungssignal von einer externen Steuerung ausgewertet werden. Der Schnittstellenausgang ist mit `Settings.FCT_out` parametrierbar und übernimmt eine von fünf Meldungsaufgaben

Settings.Fct_out	**FUNCT_OUT = high, $\overline{\texttt{FUNCT\_OUT}}$ = low**
1	keine Übertemperatur Endstufe oder Motor
2	I2t-Grenzwert nicht überschritten
3	kein Schleppfehler
4	keine Sammelfehlermeldung
5	Drehzahl ist Null

Das Signal am Funktionsausgang bleibt mindestens zwei Sekunden gesetzt, auch wenn die Ursache für die Meldung bereits behoben ist.

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

Gruppe.Name	Idx:Six dez (hex)	TLHMI	Bedeutung und Einheit [ ]	Wertebereich	Default-wert	R/W per.
Settings.FCT_out	17:2 (11:2$_h$)	4.1.5	Meldungsaufgabe des Ausgangssignals FUNCT_OUT	..6 0: reserviert 1: Übertremp. Motor oder Endstufe 2: I2T-Grenzwert f. Motor, Endstufe oder internem Ballastwiderstand 3: Schleppfehler 4: Meldung 1, 2, oder 3: Überlast 5: Stillstand 6: Regelabweichung innerhalb Stillstandsfenster	5	R/W per.

Fehlerklasse ändern

Die Reaktion der Steuerung auf einen Fehler ist in Fehlerklassen unterteilt und lässt sich einstellen. Dadurch kann die Fehlerreaktion der Steuerung auf die Betriebsanforderungen abgestimmt werden.

Gruppe.Name	Idx:Six dez (hex)	TLHMI	Bedeutung und Einheit [ ]	Wertebereich	Default-wert	R/W per.
Settings.Flt_pDiff	28:24 (1C:18$_h$)	4.1.13	Fehlerreaktion auf Schleppfehler	UINT16 0..3 0: Fehlerklasse (Warnung) 1: Fehlerklasse 1 2: Fehlerklasse 2 3: Fehlerklasse 3	3	R/W per.

WARNUNG!

Verletzungsgefahr und Beschädigung von Anlagenteilen durch Verlust der Steuerungskontrolle!

Durch Einstellung der Fehlerreaktion auf Fehlerklasse 0 wird beim Überschreiten der Schleppfehlergrenze weder ein Quick-Stop durchgeführt noch die Endstufe abgeschaltet. Der Antrieb kann auch bei grösseren Positionsabweichungen aktiv bleiben.

- Überprüfen Sie mögliche Folgen der gewählten Fehlerreaktion für die Anlage.

7.2.3 Kommutierungsüberwachnung

Verfügbarkeit

Diese Funktion ist in Steuerungen ab der Softwareversion 1.020 verfügbar.

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

Funktionsprinzip

Funktionsprinzip Twin Line Servo-Geräte überprüfen im lage- und drehzahlgeregelten Betrieb ständig die Plausibilität von Motorbeschleunigung und wirkendem Motormoment, um unkontrollierbare Motorbewegungen zu erkennen und gegebenenfalls zu unter binden. Die Überwachungsfunktion wird als Kommutierungsüberwachung bezeichnet.

Beschleunigt der Motor über einen Zeitraum von mehr als 5 bis 10ms, obwohl die TL-Antriebsregelung den Servomotor mit dem maximal eingestellten Strom verzögert, erkennt die Kommutierungsüberwachung eine unkontrollierbare Motorbewegung.

In diesem Fall reagiert die Antriebsregelung mit einer Fehlerreaktion gemäß Fehlerklasse 4 auf diesen Fehler. Auf der 7-Segment-Anzeige erscheint ein blinkendes „c“.

Fehlerursachen

Unkontrollierte Motorbewegungen sind auf folgende Ursachen zurückzuführen:

- Die Motorphasen U, V, W wurden vertauscht am Gerät angeschlossen und zwar jeweils 120° versetzt.
- Defekte oder gestörte Erfassung der Rotorlage durch einen defekten Positionsgeber am Motor, gestörte Sensorsignale oder defekte Positionserfassung in der Steuerung

Darüber hinaus kann die Steuerung in folgenden Fällen einen Kommutierungsfehler erkennen, weil die oben beschriebenen Plausibilitätsbedingungen ebenfalls zutreffen können:

- Der Motor erhält ein externes Moment, das größer als das eingestellte maximale Moment ist. Er beschleunigt durch diese Fremdeinwirkung.
- Der Motor wird bei aktiver Antriebsregelung von Hand dem Motormoment entgegen bewegt.
- Der Motor wird auf einen mechanischen Anschlag bewegt.
- Drehzahl- bzw. Lagereglerkreis sind extrem instabil eingestellt.

Parametrierung

WARNUNG!

Verletzungsgefahr und Beschädigung von Anlagenteilen durch unerwartete Bewegung!

Durch Deaktivierung von Überwachungsfuktionen steigt das Risiko einer unerwarteten Bewegung.

- Verwenden Sie die Überwachungsfuktionen.

Für Ausnahmefälle ist die Kommutierungsüberwachung mit Hilfe des Parameters `Setting.CommutChk` = 1 ausschaltbar. Verwenden Sie möglichst die Kommutierungsüberwachung.

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

7.3 Bremsenfunktion mit TLHBC

Bei Motoren mit Haltebremse verhindert die Haltebremse ein ungewolltes Bewegen des stromlosen Motors. Die Haltebremse wird über die als Zubehör erhältliche Haltebremsenansteuerung angesteuert.

Haltebremsenansteuerung

Die Haltebremsenansteuerung verstärkt das Steuersignal `ACTIVE_CON` der Signal-Schnittstelle und steuert die Bremse so an, dass sie schnell schaltet und möglichst wenig Wärme erzeugt. Daneben ist der Bremsenanschluss, der mit den Leistungsanschlüssen zum Motor in einem Kabel liegt, bei Isolationsbrüchen des Motorkabels sicher von den Signalanschlüssen der Steuerung getrennt.

IP20 Steuerung

Zur Inbetriebnahme und Funktionsprüfung kann die Haltebremse mit dem Taster, der auf der Haltebremsenansteuerung angebracht ist, gelöst werden.

Bremsensignale

`ACTIVE_CON` wechselt auf „high“, sobald die Endstufe freigegeben ist und der Motor mit einem Haltemoment beaufschlagt wird. Nach einer parametriebaren Zeitverzögerung, die zum Lösen der Bremse erforderlich ist, öffnet die Bremse.

E/A Signal	Funktion	Wert
ACTIVE_CON	Bremse wird geöffnet oder ist geöffnet	high
ACTIVE_CON	Bremse wird geschlossen oder ist geschlossen	low

Die Zeitverzögerung kann mit den Parametern `Settings.t_brk_off` und `Settings.t_brk_on` eingestellt werden.

Lüften der Haltebremse

Beim Lüften der Haltebremse bewirkt der Parameter `Settings.t_brk_off` eine verzögerte Reaktion des Antriebs gegenüber dem Enable-Kommando.

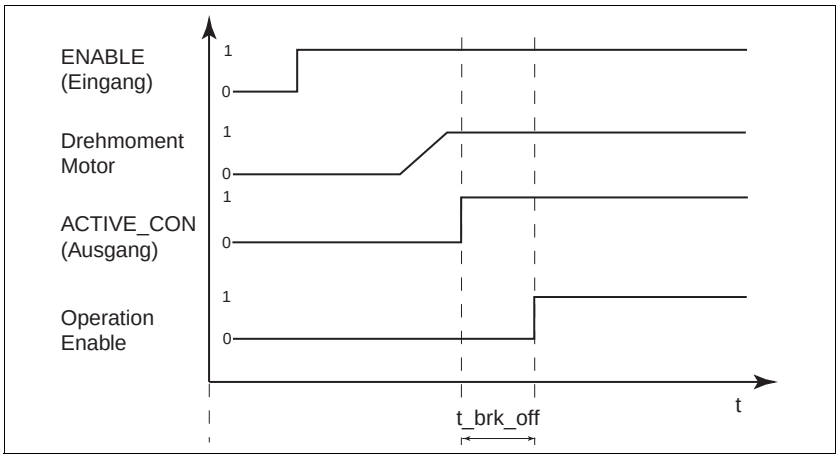


Bild 7.1 Lüften der Haltebremse

Die Einstellung des Parameters `Settings.t_brk_off` ist abhängig vom Motortyp und kann dem Motordatenblatt entnommen werden.

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

Gruppe.Name	Idx:Six dez (hex)	TLHMI	Bedeutung und Einheit [ ]	Wertebereich	Default-wert	R/W per.
Settings.t_brk_off	12:22 ($C:16_h$)	4.1.36	Zeitverzögerung für Halte-bremse lösen [ms]	UINT16 0 .. 200	0	R/W per.

Schließen der Bremse

Beim Schließen der Bremse wechselt nach einem Disable der Steuerung `ACTIVE_CON` auf „low“. Die Regelung bleibt jedoch entsprechend der festgelegten Zeit im Parameter `Settings.t_brk_off` aktiv.

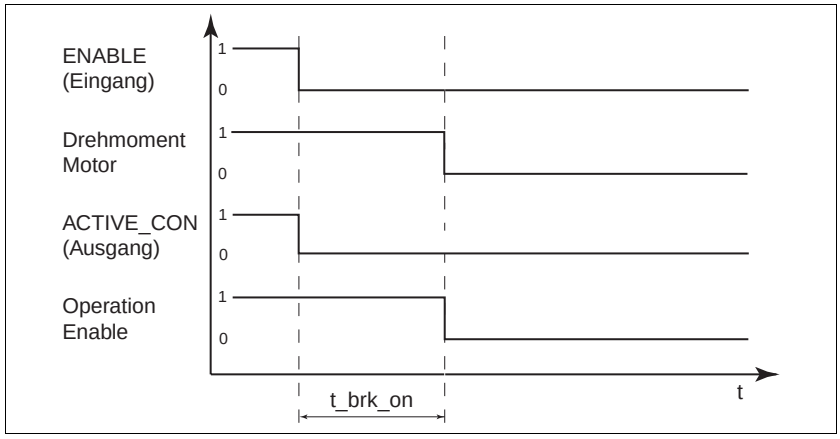


Bild 7.2 Schließen der Haltebremse

Die Einstellung des Parameters `Settings.t_brk_on` ist abhängig vom Motortyp und kann dem Motordatenblatt entnommen werden.

Gruppe.Name	Idx:Six dez (hex)	TLHMI	Bedeutung und Einheit [ ]	Wertebereich	Default-wert	R/W per.
Settings.t_brk_on	12:23 ($C:17_h$)	4.1.37	Zeitverzögerung für Regler bei Haltebremse schliessen [ms]	UINT16 0 .. 100	0	R/W per.

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

Spannungsabsenkung

Um ggf. eine Spannungsabsenkung durchzuführen, ist der Schalter der Haltebremsenansteuerung in Abhängigkeit des Motortypes einzustellen:
1: Spannungsabsenkung ein, für Motoren SER...
0: Spannungsabsenkung aus, für Motoren DSM4...

Bei aktivierter Spannungsabsenkung ist die Ansteuerspannung der Bremse durch die Haltebremsenansteuerung variabel. Die Spannung beträgt dann in der Regel für ca. 100 ms 24 V und fällt danach auf 12 V Haltespannung ab. Die Haltebremsenansteuerung kann über einen in der TLHBC integrierten Taster überprüft werden.

In der nachfolgenden Abbildung ist die Spannungsabsenkung für `Settings.t_brk_off` = 0 und `Settings.t_brk_on` = 0 dargestellt.

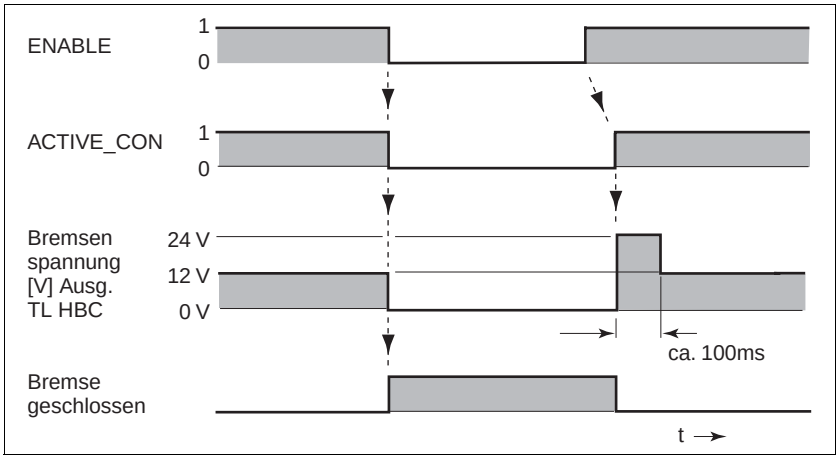


Bild 7.3 Zeitdiagramm, Bremsenfunktion mit Spannungsabsenkung ein

Beim Einschalten der Versorgungsspannung werden Haltebremsenansteuerung und Funktion des Tasters zurückgesetzt. Es liegt keine Spannung an den Steuerklemmen der Bremse an und die LED der Ansteuerung ist ausgeschaltet.

Bei Überlast oder bei Kurzschluss blinkt die LED.

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

7.4 Stillstandsfenster

Verbleibt die Regelabweichung des Lagereglers bei konstanter Sollposition für eine Zeit `Settings.p_winTime` im Stillstandsfenster, meldet die Regelung Motorstillstand.

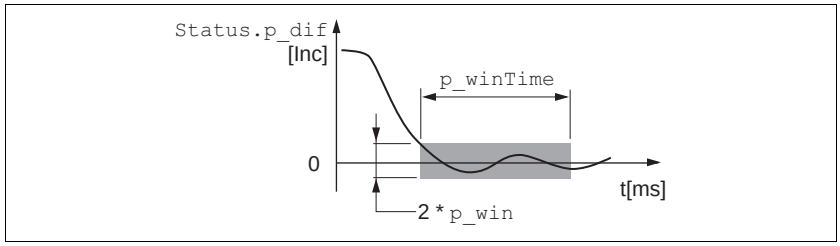


Bild 7.4 Stillstandsfenster

Die Parameter `Settings.p_win` und `Settings.p_winTime` definieren die Größe des Fensters.

Über den Parameter `Settings.FCT_out` = 6 wird am Ausgang `FUNCT_OUT` angezeigt, ob sich die Regelabweichung im Stillstandsfenster befindet (Hinweis: `FUNCT_OUT` ist low aktiv).
Die Funktion ist nur in der Betriebsart Elektronisches Getriebe bzw. Lageregelung aktiv.

Gruppe.Name	Idx:Six dez (hex)	TLHMI	Bedeutung und Einheit [ ]	Wertebereich	Default-wert	R/W per.
Settings.p_win	12:13 (C:D_h)	4.1.24	Stillstandsfenster, zulässige Regelabweichung [Inc]	UINT16 0..32767	16	R/W per.
Settings.p_winTime	12:15 (C:F_h)	4.1.25	Zeit, für die Regelabweichungen im Stillstandsfenster liegen müssen, damit Stillstand gemeldet wird [ms] 0: Stillstandskontrolle ausgeschaltet	UINT16 0..32767	0	R/W per.
Settings.FCT_out	17:2 (11:2_h)	4.1.5	Meldungsaufgabe des Ausgangssignals `FUNCT_OUT`	..6 0: reserviert 1: Übertremp. Motor oder Endstufe 2: I2T-Grenzwert f. Motor, Endstufe oder internem Ballastwiderstand 3: Schleppfehler 4: Meldung 1, 2, oder 3: Überlast 5: Stillstand 6: Regelabweichung innerhalb Stillstandsfenster	5	R/W per.

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

7.5 Zusätzliche Analogschnittstellen

Bei einer Steuerung mit Analogmodul ergibt sich eine zusätzliche Funktionalität durch zwei Analogeingänge und zwei Analogausgänge.

Die Funktion des Analogeingangs ist im Kapitel beschrieben. Mit dem Analogausgang können interne Stromsollwerte analog ausgegeben werden (Strommonitor).

Für die Inbetriebnahme kann der Analogwert auch vom TL CT vorgegeben werden.

Die Funktionalität des Ausgangs als analoge Stromsollwiedergabe wird über den Parameter „Fkt_AOut1“ eingestellt.

WARNUNG!

Verletzungen und Anlagenschaden durch unerwartete Bewegung!

Beim Hochlauf der Steuerung (nach Einschalten der +24VDC oder Netzausfall) liegt der Analogausgang des IOM-C Moduls auf +10V. Wenn der Ausgang mit einem Folgeantrieb verbunden ist, kann es zu unerwarteter Bewegegung des Folgeantriebs kommen.

- Aktivieren Sie die Endstufe des Folgeantriebs erst, wenn alle Geräte im Verbund hochgefahren sind.

Gruppe.Name	Idx:Six dez (hex)	TLHMI	Bedeutung und Einheit [ ]	Wertebereich	Default-wert	R/W per.
M1.Fkt_AOut1	21:25 ($15:19_h$)	4.5.36	Funktion Stromsollwert auf Analogausgang 1	INT16 0..1 0: frei verfügbar (TLCT Inbetriebnahme) 1: Funktion Stromsollwertausgabe	0	R/W per.

Um eine analoge Ausgangsspannung von +10 V zu erhalten, muss eine Skalierung des zugehörigen Stromwertes vorgenommen werden. Die Skalierung kann über den Parameter `M1.AOut1Iscl` eingestellt werden. Der Einstellungswert gibt an, bei welchem Stromwert die analoge Ausgangsspannung +10 V am Analogausgang 1 erreicht.

Gruppe.Name	Idx:Six dez (hex)	TLHMI	Bedeutung und Einheit [ ]	Wertebereich	Default-wert	R/W per.
M1.AOut1IScl	21:26 ($15:1A_h$)	4.5.37	+10V-Ausgangssignal bei angegebenem Sollstrom [A]	INT16 0.. max. Strom 0..327,67	3	R/W per.

Die Änderung der Skalierung ist erst nach erneutem Einschalten der Steuerung aktiv.

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

7.6 Parametrierbarkeit der ESIM-Auflösung

Verfügbarkeit Diese Funktion ist in Steuerungen ab der Softwareversion 1.020 verfügbar.

Verfügbarkeit Hardware Die Parametrierbarkeit der ESIM-Auflösung steht bei einem Revisionsstand des ESIM-Moduls größer oder gleich RS03 und bei Servomotoren ab Seriennummer 11... zur Verfügung.

Auslesen des Revisionsstandes Der Revisionsstand eines ESIM-Moduls kann über TLCT mit der Funktion “Twin Line - Diagnose - Gerätehardware - Bestückte Module“ ausgelesen werden.

Defaultauflösung Defaultauflösung bei 4-fach-Auswertung des A/B-Signals in Abhängigkeit vom verwendeten Motor- und Encodertyp ist 4096 Inkremente pro Umdrehnung.

Parametrierung Der Parameter steht nur zur Verfügung, wenn ein ESIM-Modul mit dem erforderlichen Revisionsstand eingesetzt wird.

Gruppe.Name	Idx:Six dez (hex)	TLHMI	Bedeutung und Einheit [ ]	Wertebereich	Default-wert	R/W per.
M4.EsimResol	24:44 (18:2C$_h$)	-	Encodersimulation: Einstellung der Auflösung [Inc/U]	UINT 16 0...5 Auflösungseinstellung: 0: 4096 1: 2048 2: 1024 3: 512 4: 256 5: 128	0	R/W per.

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

8 Diagnose und Fehlerbehebung

8.1 Betriebsanzeigen und -übergänge

Zustandsanzeige am Gerät

Die LED D2 am Motoranschluss leuchtet, wenn Spannung auf dem Zwischenkreis liegt.

Die 7-Segmentanzeige stellt die Betriebszustände der Steuerung in kodierter Form dar.

Anzeige	Betriebszustand
0	24-V eingeschaltet
1	Initialisierung der Geräteelektronik
2	Endstufe ist nicht einschaltbereit
3	Einschalten der Endstufe ist gesperrt
4	Endstufe ist einschaltbereit
6	Gerät arbeitet in der eingestellten Betriebsart
7	Quick-Stop wird ausgeführt
8,9	Fehler erkannt und Fehlerreaktion aktiviert
0...A blinkend	Anzeige eines Fehlerwertes
.	Anwendungsprogramm läuft

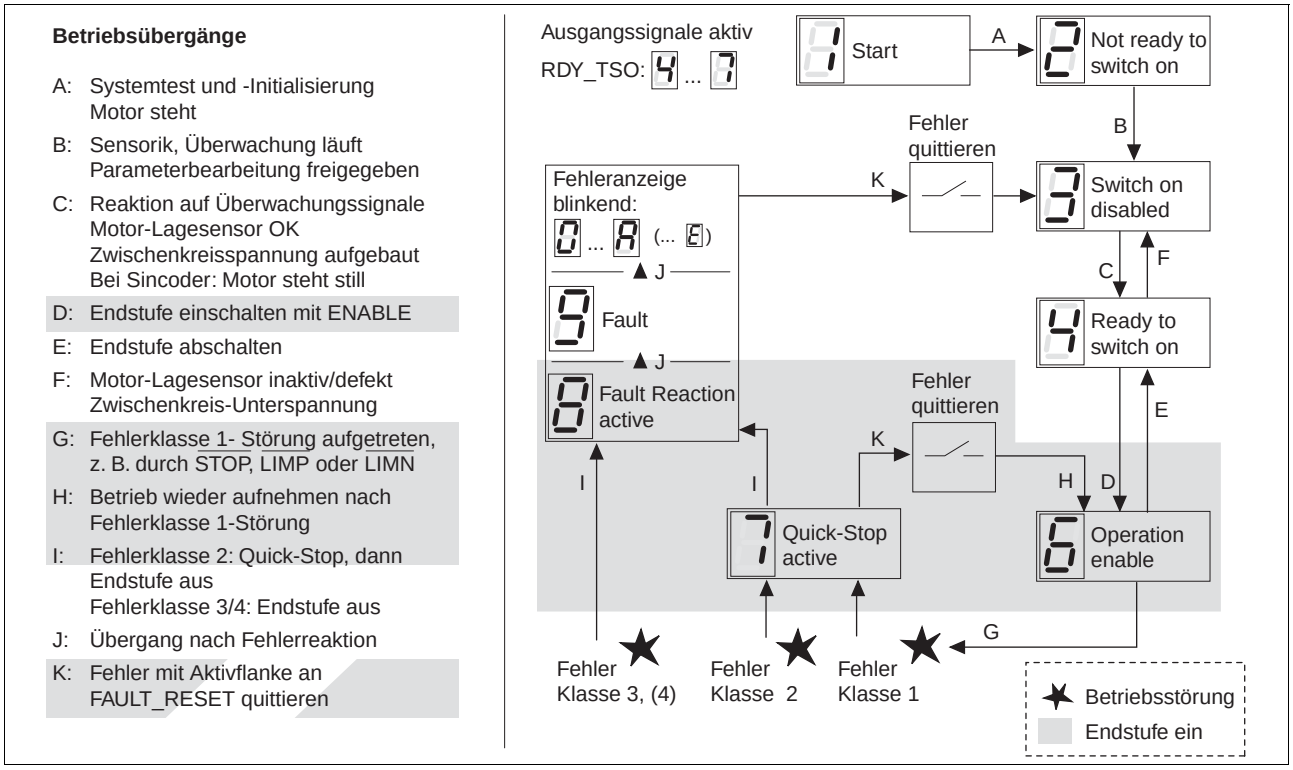

Betriebsübergänge
A: Systemtest und -Initialisierung Motor steht
B: Sensorik, Überwachung läuft Parameterbearbeitung freigegeben
C: Reaktion auf Überwachungssignale Motor-Lagesensor OK Zwischenkreisspannung aufgebaut Bei Sincoder: Motor steht still
D: Endstufe einschalten mit ENABLE
E: Endstufe abschalten
F: Motor-Lagesensor inaktiv/defekt Zwischenkreis-Unterspannung
G: Fehlerklasse 1- Störung aufgetreten, z. B. durch STOP, LIMP oder LIMN
H: Betrieb wieder aufnehmen nach Fehlerklasse 1-Störung
I: Fehlerklasse 2: Quick-Stop, dann Endstufe aus Fehlerklasse 3/4: Endstufe aus
J: Übergang nach Fehlerreaktion
K: Fehler mit Aktivflanke an FAULT_RESET quittieren
Ausgangssignale aktiv
RDY_TSO: 4 ... 7
Start
Not ready to switch on
Fehler quittieren
Fehleranzeige blinkend:
0 ... A (... E)
Switch on disabled
Fault
Ready to switch on
Fault Reaction active
Quick-Stop active
Operation enable
Fehler Klasse 3, (4)
Fehler Klasse 2
Fehler Klasse 1
Betriebsstörung
Endstufe ein

Bild 8.1 Betriebszustände und -übergänge der Steuerung

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

Zustandsübergänge

Die Bedingungen für den Wechsel zwischen angezeigten Betriebszuständen und die Reaktionen der Steuerung auf einen Fehler folgen einem festen Ablauf.

Der Wechsel des Betriebszustands wird über den Parameter `Commands.driveCtrl` gesteuert.

Gruppe.Name	Idx:Six dez (hex)	TLHMI	Bedeutung und Einheit [ ]	Wertebereich	Default-wert	R/W per.
Commands.driveCtrl	28:1 (1C:1$_h$)	-	Steuerwort für Zustandswechsel Schreibzugriff löst Bearbeitung der Zustandsmaschine aus	UINT16 0...15 Bit 0: Disable Endstufe Bit 1: Enable Endstufe Bit 2: Stop (QuickStop) Bit 3: FaultReset Bit 4: QuickstoppRelease (nur TLC-Geräte, nur interne Zugriffe) Bit 5: StopMotion (nur TLC-Geräte) Bit 6...15: nicht belegt	0	R/W -

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

8.2 Diagnose bei der Inbetriebnahme

GEFAHR!

Elektrischer Schlag, Brand oder Explosion

- Arbeiten an und mit diesem Antriebssystem dürfen nur von Fachkräften vorgenommen werden, die auch den Inhalt dieses Handbuches und der zugehörigen weitereren Handbücher kennen und verstehen.
- Vor Arbeiten am Antriebssystem:
  - Alle Anschlüsse spannungsfrei schalten.
  - Schalter kennzeichnen „NICHT EINSCHALTEN“ und gegen Wiedereinschalten sichern.
  - **6 Minuten warten** (Entladung DC-Bus Kondensatoren).
  - Spannung zwischen DC+ und DC- messen und auf <48V überprüfen. (Die DC-Bus-LED ist keine eindeutige Anzeige für Abwesenheit der DC-Bus Spannung).
- DC-Bus nicht kurzschließen oder ungeschützte Teile oder Schrauben der Klemmen unter Spannung berühren.
- Installieren Sie alle Abdeckungen und schließen Sie die Türen der Gehäuse bevor Sie Spannung anlegen.
- Der Motor erzeugt Spannung wenn die Welle gedreht wird. Sichern Sie die Motorwelle gegen Fremdantrieb bevor Sie Arbeiten am Antriebssystem vornehmen.
- Der Anlagenhersteller ist verantwortlich für die Einhaltung aller geltenden Vorschriften hinsichtlich Erdung des Antriebssystems.
- Nehmen Sie keine Eingriffe in das Antriebssystem vor (z.B. spitze Gegenstände).

Anzeige Betriebszustand „2“

Verharrt die Steuerung im Einschaltzustand „2“, liegt ein geräteinterner Fehler vor, der nur von Ihrem lokalen Vertriebspartner analysiert und behoben werden kann.

Anzeige Betriebszustand „3“

Wechselt die Anzeige nicht von „3“ auf „4“, prüfen Sie:

- Ist die Netzspannung für die Endstufenversorgung eingeschaltet und entspricht die Spannung den Angaben in den technischen Daten?
- Ist das Motor-Geberkabel richtig verdrahtet und angeschlossen? Ohne das Lagesensorsignal kann die Steuerung den Motor nicht korrekt ansteuern.
- Ist ein Resolvermotor angeschlossen? Die richtigen Motordaten müssen eingelesen sein, damit die Endstufe freigegeben werden kann.

Motordaten für einen Resolvermotor werden bei der Inbetriebnahme mit der Inbetriebnahmesoftware in die Steuerung übertragen.

Anzeige Betriebszustand blinkt

Das Gerät hat eine Störung erkannt. Im nächsten Kapitel finden Sie eine Liste mit Fehlerursachen.

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

8.3 Fehleranzeige und -behebung

Fehleranzeige

Die Ursache einer Betriebsstörung wird angezeigt

- mit blinkender Ziffer in der 7-Segmentanzeige
- durch die Fehlerreaktion der Steuerung
- in der Inbetriebnahmesoftware als Fehlermeldung in der Steuerleiste und in der Liste des Fehlerspeichers.
- in der Anzeige vom Handbediengerät TLHMI als Fehlermeldung und in der Liste des Fehlerspeichers.
- bitkodiert in den Parametern `Status.FltSig`, `Status.FltSig_SR`, `Status.IntSigSR` und `Status.Sign_SR`.

Auf eine Unterbrechung durch Endschalter- oder Stop-Signal reagiert die Steuerung mit einem Quick-Stop ohne Anzeige einer Fehlermeldung am Gerät. Die Unterbrechungsursache wird aber im Fehlerspeicher registriert und kann über das Handbediengerät TLHMI oder die Inbetriebnahmesoftware gelesen werden.

Fehlermeldung rücksetzen

Wenn die Störung behoben ist, kann die Meldung zurückgesetzt werden

- mit TLCT über die „Reset“-Schaltfläche
- durch Aufruf spezieller Bausteine zur Fehlerbehandlung
- durch Abschalten der Versorgungsspannung der Steuerung.

Fehlerreaktion

Die Steuerung löst bei einer Störung eine Fehlerreaktion aus. Je nach Schwere der Störung reagiert das Gerät entsprechend einer der folgenden Fehlerklassen:

Fehler-klasse	Reaktion	Bedeutung
0	Warnung	Nur Meldung, keine Unterbrechung des Fahrbetriebs
1	Quick-Stop	Motor stoppt mit Quick-Stop, Endstufe und Regelung bleiben eingeschaltet, Halteregelung aktiviert.
2	Quick-Stop mit Abschalten	Motor stoppt mit Quick-Stop, Endstufe und Regelung schalten bei Stillstand ab.
3	Fataler Fehler	Endstufe und Regelung schalten ab. Das Gerät kann erst nach Fehlerbehebung aktiviert werden.
4	Unkontrollierter Betrieb	Endstufe und Regelung schalten ab. Fehlerreaktion kann nur durch Ausschalten des Geräts rückgesetzt werden.

Fehlerbehebung

Anzeige	Fehler	Fehler-klasse	Ursache	Fehlerbehebung
dunkel	Anzeige dunkel	-	Versorgungsspannung fehlt	Versorgungsspannung und Sicherungen prüfen
	Anzeige dunkel	-	Versorgungsspannung falsch angeschlossen	Richtig anschließen
1	Unterspannung	2	ZK-Spannung unter Schwellwert für Quick-Stop	Netzspannung prüfen / erhöhen
	Unterspannung	3	ZK-Spannung unter Schwellwert zur Abschaltung des Antriebs	auf Netzausfall prüfen

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

Anzeige	Fehler	Fehler-klasse	Ursache	Fehlerbehebung
2	Schleppfehler	1...3	Schleppfehler	Last oder Beschleunigung reduzieren, Fehlerreaktion ist einstellbar über „Flt_pDiff“
	Führungsencoder auf Steckplatz M1	1	Leitungsfehler zu RS422 oder Sensor defekt	Geberkabel/ Geber prüfen, Kabel tauschen
	Maximale Motordrehzahl	3	Überschreiten der maximalen Motordrehzahl bei Schiebebetrieb	vertikale Belastung reduzieren
3	Motorleitung	3	Kurzschluss oder Erdschluss in der Motorleitung, zu geringen Motorstrom in der Steuerung eingestellt, falsche Motorparameter, Motor defekt	Anschlüsse prüfen, Motorkabel austauschen, richtige Motorparameter wählen.
4	Lagesensor	4	Kein Signal vom Motor-Lagesensor Motor mit falschem Sensor angeschlossen oder Sensor defekt	Geberkabel / Geber prüfen, Kabel tauschen
5	Überspannung	3	ZK Überspannung	Externen Bremswiderstand einsetzen
6	I^2t für Endstufe	0	I^2t-Überwachung für Endstufe im Betrieb oder Stillstand	Einschaltzeit für Spitzenstrom, Last oder Spitzenmoment reduzieren, Stillstandsmoment mit Haltebremse aufnehmen
	I^2t für Motor	0	I^2t-Überwachung für Motor	Last reduzieren, Motor mit größerer Nennleistung einsetzen
	I^2t für Ballast	0	I^2t-Überwachung für Ballastwiderstand	Last reduzieren, externen Widerstand anschließen, Lüftung verbessern
7	Übertemperatur Endstufe	3	Endstufe überhitzt	Einschaltzeit für Spitzenstrom, Last oder Spitzenmoment reduzieren
	Übertemperatur Motor	3	Motor überhitzt Temperatursensor nicht angeschlossen	Motor abkühlen lassen, Last reduzieren, Motor mit größerer Nennleistung einsetzen, PTC / NTC-Sensor defekt, Motor-Geberkabel prüfen / tauschen
8	Watchdog	4	Interner Systemfehler	Gerät aus-/einschalten, Gerät austauschen
	Systemfehler Regelung	4	Systemfehler z.B. Division durch 0 oder Timeout-Prüfungen, unzureichende EMV	EMV-Schutzmaßnahmen einhalten, Gerät aus-/einschalten, Rücksprache mit ihrem lokalen Vertriebspartner
9	Phasen-Überwachung Motor	3	Kurzschluss oder Unterbrechung der Motorphase Motorkabel defekt Endstufentransistor defekt	Motorkabel /-anschluss prüfen, Motor austauschen Gerät austauschen
	Phasen-Überwachung Netz	1..3	Ausfall einer oder mehrerer Netzphasen	Sicherung/Installation prüfen, Fehlerreaktion ist einstellbar über “Settings.Flt_AC”
A	Fehler an Ausgängen	2	Kurzschluss der digitalen Ausgänge, Keine 24V an Signal-Schnittstelle IO 24 VDC	Anschlüsse, Verdrahtung prüfen Pin 7 und 8 mit 24 V_{DC} versorgen
E	Systemfehler Steuerung	3	Fehlerursache entsprechend Fehlernummer im Fehlerspeicher	Behebung abhängig von Fehlernummer
	Systemfehler Steuerung	4	Fehlerursache entsprechend Fehlernummer im Fehlerspeicher	Behebung abhängig von Fehlernummer
c	Kommutierungsfehler	3	Motorphasen vertauscht oder Motor-Lagesensor defekt	Anschluss der Motorphasen U,V,W überprüfen, Anschluss des Lagesensors überprüfen, gegebenenfalls Motor austauschen
u	Spannungseinbruch 24V	4	24V-Versorgungsspannung unter 18,2 V gesunken	24V $_{DC}$ Versorgung sicherstellen. Überprüfung von kurzzeitigen Spannungseinbrüchen bei Lastwechsel der Versorgungsspannung.

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

Anzeige	Fehler	Fehler-klasse	Ursache	Fehlerbehebung
Keine [1)]	Endschalter	1	Endschalter ist oder wurde aktiviert, Leitung unterbrochen	Antrieb in Fahrbereich fahren, Positionierdaten auf Achsbereich anpassen Spezielle Meldung im Fehlerspeicher
	Stop	1	Stop-Signal aktiviert, Leitung unterbrochen	Leitung für Klemmensignal $\overline{\texttt{STOP}}$ prüfen
	Node Guarding	1	Anschlussüberwachung für Bediengerät ausgelöst	RS232-Verbindung zum Regler prüfen
	Timeout	1	Protokollfehler	Zeitüberschreitung beim Datenaustausch mit Bediengerät, Übertragung erneut starten

1) Keine Fehleranzeige, Betriebszustand wird weiter angezeigt.

Allgemein

Mit TLCT und dem Handbediengerät TLHMI die aktuelle und die letzten 20 Fehlermeldungen angezeigt werden.

TLCT: Fehleranzeige

▶ Wählen Sie „Twin Line - Diagnose - Fehlerspeicher“. Ein Dialogfenster mit der Anzeige von Fehlermeldungen wird eingeblendet.

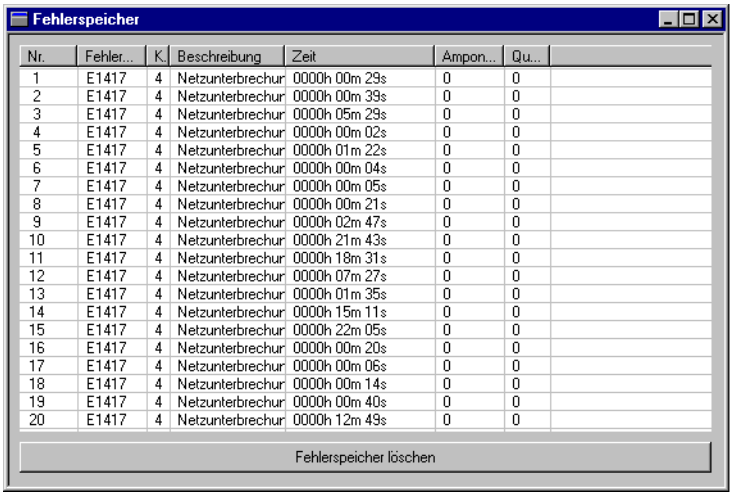

Fehlerspeicher
Nr. Fehler... K. Beschreibung Zeit Ampon... Qu...
1 E1417 4 Netzunterbrechur 0000h 00m 29s 0 0
2 E1417 4 Netzunterbrechur 0000h 00m 39s 0 0
3 E1417 4 Netzunterbrechur 0000h 05m 29s 0 0
4 E1417 4 Netzunterbrechur 0000h 00m 02s 0 0
5 E1417 4 Netzunterbrechur 0000h 01m 22s 0 0
6 E1417 4 Netzunterbrechur 0000h 00m 04s 0 0
7 E1417 4 Netzunterbrechur 0000h 00m 05s 0 0
8 E1417 4 Netzunterbrechur 0000h 00m 21s 0 0
9 E1417 4 Netzunterbrechur 0000h 02m 47s 0 0
10 E1417 4 Netzunterbrechur 0000h 21m 43s 0 0
11 E1417 4 Netzunterbrechur 0000h 18m 31s 0 0
12 E1417 4 Netzunterbrechur 0000h 07m 27s 0 0
13 E1417 4 Netzunterbrechur 0000h 01m 35s 0 0
14 E1417 4 Netzunterbrechur 0000h 15m 11s 0 0
15 E1417 4 Netzunterbrechur 0000h 22m 05s 0 0
16 E1417 4 Netzunterbrechur 0000h 00m 20s 0 0
17 E1417 4 Netzunterbrechur 0000h 00m 06s 0 0
18 E1417 4 Netzunterbrechur 0000h 00m 14s 0 0
19 E1417 4 Netzunterbrechur 0000h 00m 40s 0 0
20 E1417 4 Netzunterbrechur 0000h 12m 49s 0 0
Fehlerspeicher löschen

Bild 8.2 Fehlermeldungen

Angezeigt werden Fehlermeldungen mit Status, Fehlerklasse, Zeitpunkt des Fehlerauftretens und Kurzbeschreibung. Die Fehlernummer wird als Hexadezimalwert angegeben.

In Spalte Qu.., Qualifier werden bei bestimmten Fehlern Zusatzinformationen ausgegeben. Bei der Fehlermeldung: „E1855 Initialisierungsfehler bei Parameter IxSix -> Qualifier“ kann der Index/Subindex des Parameters ermittelt werden, bei welchem der Fehler erkannt wurde. Den Parameter finden Sie in der Parameterliste ab Seite 9-1.

Beispielsweise steht in Qualifier 00290023h. Dies ist der Parameter `Motion.v_target0`.

Bei folgenden Summenfehlermeldungen wird eine detailliertere Fehlermeldung ausgegeben:

- 181Bh: „Fehler bei Bearbeitung Manuellfahrt -> Qualifier“
- 181Fh: „Fehler bei Bearbeitung Referenzfahrt -> Qualifier“

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

- 181Dh: „Fehler bei Umschalten der Anwenderbetriebsart -> Qualifier“.

Die detailliertere Information finden Sie im Qualifier. Z. B. 00001846h, dies ist die Fehlermeldung Nr. E1846 der Fehlerliste.

▶ Quittieren Sie die aktuelle Fehlermeldung mit dem „Reset“-Button in der Befehlsleiste des Programms.

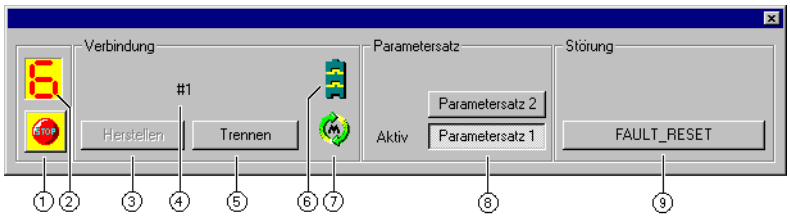


Bild 8.3 Reset-Button, 9

TLHMI: Fehleranzeige

▶ Wechseln Sie über den Menüpunkt „2.4 Fehler“ auf die Menüpunkte zur Anzeige der Fehlermeldungen.

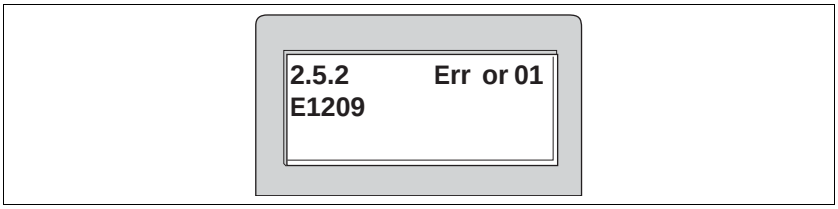


Bild 8.4 Anzeige eines Fehlerwerts

Die Fehlereinträge lassen sich mit den CURSOR-Tasten durchblättern:

Menüpunkt	Bedeutung
2.5.1 StopFault	Letzte Unterbrechungsursache
2.5.2 Error01	1. Fehlereintrag, älteste Meldung
2.5.3 Error02	2. Fehlereintrag, neuere Meldung, falls vorhanden
...	...

Im Handbuch zum Handbediengerät TLHMI wird die Bedeutung der Fehlerwerte angegeben.

Fehlfunktionen im Fahrbetrieb

Störungen	Ursache	Beseitigung
Motor ruckelt kurz	Motorphasen vertauscht	Motorkabel und Anschluss prüfen: Motorphasen U, V und W auf Motor- und Geräteseite gleich anschließen

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

Störungen	Ursache	Beseitigung
Keine Motorbewegung	Motor blockiert	Motorbremse lösen
	Motorleitung unterbrochen	Motorkabel und Anschluss prüfen. Eine oder mehrere Motorphasen sind ohne Verbindung.
	Kein Drehmoment	Parameter für max. Strom, max. Drehzahl größer als Null einstellen
	Falsche Betriebsart eingestellt	Eingangssignal und Parameter für die gewünschte Betriebsart einstellen

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

8.4 Tabelle der Fehlernummern

8.4.1 Fehlernummern von E1001 bis E14FF

Fehlernummer	Fehler-klasse	Bedeutung
E1001	0	Index außerhalb gültigem Bereich
E1002	0	Index wird nicht unterstützt
E1003	0	Subindex außerhalb gültigem Bereich
E1004	0	Subindex wird nicht unterstützt
E1005	0	Kommunikationsprotokoll: unbekannter Dienst
E1006	0	Kommunikationsprotokoll: Dienst wird nicht unterstützt
E1007	0	Kommunikationsprotokoll: Segment Dienst ist nicht initialisiert
E1008	0	Parameter kann nicht geschrieben werden
E1009	0	kein Leseparameter
E100A	0	Parameter außerhalb zulässigem Wertebereich
E100B	0	Bearbeitung eines vorangegangenen Befehls noch nicht abgeschlossen
E100C	0	Befehl nicht erlaubt, wenn Antrieb aktiv ist
E100D	0	aufeinanderfolgende Tabelleneinträge müssen ungleich sein
E100E	0	EEPROM Struktur zu groß
E100F	0	EEPROM defekt
E1010	3	EEPROM urgeladen
E1011	0	EEPROM Fehler beim Lesen
E1012	0	EEPROM Fehler beim Schreiben
E1013	0	Kein gültiger Parametersatz
E1014	0	Blocktransfer ohne Daten
E1015	0	nicht erlaubte Funktion
E1016	0	nicht schreibbar auf dieser Ebene
E1017	0	maximal zulässiger Strom wird überschritten
E1018	0	Eingabewert außerhalb des zulässigen Drehzahlbereichs
E1019	0	Betriebsart nicht verfügbar
E101A	0	Dienst wird derzeit nicht unterstützt
E101B	0	Schutzwort nicht korrekt
E101C	0	Fehlerhafter Segment Download
E101D	0	Fehlerhafter S3 Record
E101E	0	Schreibfehler Flash
E101F	0	S-Record CRC Error
E1020	0	S-Record ID unbekannt
E1021	0	Fehlerhafte Programm Prüfsumme
E1022	0	Bootstrap Adress Fehler
E1023	0	Mikromodul ist falsch oder fehlt
E1024	0	Fahrtunterbrechung durch LIMP
E1025	0	Fahrtunterbrechung durch LIMN

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

Fehlernummer	Fehler-klasse	Bedeutung
E1026	0	Fahrtunterbrechung durch STOP
E1027	0	Endstufe nicht vorhanden
E1028	0	Endstufe werkseitig nicht abgeglichen
E1029	0	Endstufe wurde getauscht
E102A	0	Motor werkseitig nicht abgeglichen
E102B	0	Motor nicht parametriert
E102C	0	EEPROM neu initialisiert
E102D	0	Hiperface Modul nicht oder falsch abgeglichen
E102E	0	kein Flashzugriff wenn Antrieb aktiv
E102F	0	kein gültiges Betriebssystem
E1030	0	zu große Abweichung bei Absolutposition Nachjustage
E1031	0	Befehl derzeit nicht erlaubt, da Antrieb noch auf Referenzpuls von SinCoder wartet
E1032	0	Fehler beim Flash löschen (Timeout)
E1033	0	Motor bewegt sich während Gerät eingeschaltet wird
E1034	0	Antrieb nicht bereit
E1035	0	EEPROM Prüfsummenfehler
E1036	0	SinCos EEPROM neu angelegt
E1037	0	SinCos EEPROM nicht korrekt angelegt
E1038	0	Analogeingang +-10V nicht abgeglichen
E1039	0	Kein Führungsgebermodul vorhanden
E103A	0	EEPROM Blocklänge falsch
E103B	0	Aktivierung der Endstufe nicht erlaubt
E103C	0	Falscher Endstufentyp
E103D	0	Parameter bei aktiver Getriebebetriebsart nicht schreibbar
E103E	4	Keine Verbindung zum SAM-Modul
E103F	4	Timeout bei Übertragung zum SAM-Modul
E1040	3	Fehler bei Übertragung zum SAM-Modul
E1041	4	SAM-Modul wird von veralteter CPU-Baugruppe nicht unterstützt
E1042	4	Update des SAM-Moduls erforderlich
E1043	4	Für SAM-Unterstützung Update der Gerätesowftware erforderlich
E1044	4	Analogkanäle auf Analogmodul nicht abgeglichen
E1045	4	SAM-Modul ist im Flash-Modus
E1046	4	SAM-Modul ist nicht im Flash-Modus
E1047	4	Verbindung zum SAM-Modul gestört
E1048	4	Strommessung: Offset zu groß
E1200	0	Letzter Dienst wurde noch nicht bearbeitet
E1201	0	Empfangpuffer-Überlauf
E1202	0	serielle Schnittstelle Break
E1203	0	serielle Schnittstelle Framing Fehler
E1204	0	serielle Schnittstelle Overrun Fehler

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

Fehlernummer	Fehler-klasse	Bedeutung
E1205	0	serielle Schnittstelle Parity Fehler
E1206	0	Triggerobjekt ist ungültig
E1207	0	Trace nicht vollst. parametriert
E1208	0	Parameterwert ungültig
E1209	0	kein Zugriff weil Upload aktiv
E120A	0	kein Zugriff weil Aufzeichnung aktiv
E120B	0	Puffer zu klein für Tracekonfiguration
E120C	0	Wert außerhalb Tabellenbereich
E120D	0	Funktion nicht implementiert
E120E	0	Fehler beim Zugriff auf Sincoder
E120F	0	ungültige Daten im HIPERFACE-Sensor Remanentspeicher
E1210	0	kein Istwertmodul
E1211	0	WARNUNG: Istwertmodul getauscht
E1212	0	unbekannter Sincoder
E1213	0	EEPROM des HIPERFACE-Sensors zu klein
E1214	0	Fehlerhafter Abgleich des HIPERFACE-Sensors
E1215	0	System: Watchdog
E1216	0	System: unerlaubte Adresse
E1400	2	Hochlauf Fehler
E1401	2	Unterspannung Zwischenkreis Grenzwert 1 erreicht: Quick-Stop
E1402	3	Unterspannung Zwischenkreis Grenzwert 2 erreicht: Antriebsfehler
E1403	3	Erdschluss Motor
E1404	3	Kurzschluss Motor
E1405	3	Zwischenkreis-Überspannung
E1406	3	Übertemperatur Ballastwiderstand
E1407	3	Übertemperatur Motor
E1408	3	Übertemperatur Endstufe
E1409	0	i2t Überwachung Endstufe
E140A	4	Kommutierungsfehler
E140B	0	i2t Überwachung Motor
E140C	0	i2t Überwachung des Ballastwiderstands
E140D	3	Motorphase nicht angeschlossen
E140E	3	Netzphase nicht angeschlossen
E140F	4	System watchdog
E1410	4	Interner Systemfehler DSP
E1411	3	Sicherer Halt
E1412	0	Serielles Interface: Übertragungsfehler
E1413	3	Drehzahlgrenze überschritten
E1414	3	Modulsteckplatz M1: Führungsgrößensignal nicht korrekt angeschlossen
E1415	3	Modulsteckplatz M2: Positionssensor für Motoristposition nicht korrekt angeschlossen

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

Fehlernummer	Fehler-klasse	Bedeutung
E1416	3	Schleppfehlergrenze erreicht
E1417	4	Netzunterbrechung 24VDC
E1418	0	Positions-Schleppfehler
E1419	2	E/A Fehler
E141A	1	Endschalter falsch verdrahtet
E141B	0	Warnung Übertemperatur Motor
E141C	0	Warnung Übertemperatur Endstufe
E141D	0	Übertemperatur Gerät
E141E	0	SAM Warnung
E141F	0	Nodeguarding

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

8.4.2 Fehlernummern von E1500 bis E1CFF

Fehlernummer	Fehler-klasse	Bedeutung
E1500	1	SAM: Fehler der Klasse 1 geforced
E1501	2	SAM: Fehler der Klasse 2 geforced
E1502	3	SAM: Fehler der Klasse 3 geforced
E1503	4	SAM: Fehler der Klasse 4 geforced
E1504	3	SAM: Fehler bei sicheren Stillsetzen: Unzureichende Bremsrampe (Quick Stop)
E1505	1	SAM: Sicherer Betriebshalt verletzt
E1506	1	SAM: Sicher reduzierte Einrichtgeschwindigkeit überschritten
E1507	1	SAM: Sicher begrenztes Schrittmaß überschritten
E1508	1	SAM: Sicher begrenzte Absolutlage überschritten
E1509	1	SAM: Endlagen überschritten
E150A	2	SAM: NOT AUS ausgelöst
E150B	0	SAM: Nicht bereit für Fault Reset
E150C	0	SAM: Nicht bereit für SAM Disable
E150D	3	SAM: Sicherer Betriebshalt nach Fehler verletzt
E150E	0	SAM: Parameter nicht lesbar
E150F	0	SAM: Parameter in diesem Zustand nicht schreibbar
E1510	0	SAM: falsches Passwort
E1511	0	SAM: Timeout beim Parameterdownload (Defaultwerte geladen)
E1512	0	SAM: Parameter nicht vorhanden
E1513	0	SAM: Parameterprüfsumme in diesem Zustand nicht schreibbar
E1514	0	SAM: Parameterprüfsumme falsch (Defaultwerte geladen)
E1515	0	SAM: Warnung: Untertemperatur
E1516	0	SAM: Warnung: Übertemperatur
E1517	2	SAM: 24VDC Überspannung
E1518	2	SAM: 24VDC Unterspannung
E1519	2	SAM: Kurzschluss an Ausgängen Kanal A zu GND
E151A	4	SAM: Systemfehler: 5V Spannungsversorgung
E151B	4	SAM: Systemfehler: 5V Unterspannung
E151C	2	SAM: Überspannung SAM24VDC (SW)
E151D	2	SAM: SAMSTART: Max. zulassige Pulsdauer überschritten
E151E	4	SAM: Systemfehler: RAM (Querschluss)
E151F	4	SAM: Systemfehler: Stacküberlauf
E1520	4	SAM: Systemfehler: Programmablaufkontrolle (Kommunikation)
E1521	4	SAM: Systemfehler: Programmablaufkontrolle (Idle Task)
E1522	4	SAM: Systemfehler: Programmablaufkontrolle (MS Task)
E1523	2	SAM: Ausgang Querschluss
E1524	2	SAM: Systemfehler: Eingang
E1525	4	SAM: Systemfehler: PROM Prüfsummenfehler

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

Fehlernummer	Fehler-klasse	Bedeutung
E1526	0	SAM: Parameter außerhalb zulässigem Wertebereich
E1527	2	SAM: Parameterblock Prüfsummenfehler
E1528	2	SAM: Systemfehler: SPI Framing Error
E1529	2	SAM: Ungleiche Eingängszustände
E152A	2	SAM: Schluss an Ausgang (ungleiche Zustände)
E152B	3	SAM: Fehler in Positionserfassung (ungleiche Werte)
E152C	3	SAM: Fehler in Geschwindigkeitserfassung (ungleiche Werte)
E152D	2	SAM: Fehler in EA Strommessung
E152E	2	SAM: Systemfehler: Fehler in SAM24VDC-Messung (ungleiche Werte)
E152F	2	SAM: Systemfehler: Endstufenfreigabe / SAM-Jumper
E1530	4	SAM: Systemfehler: SAM24VDC Überspannungsabschaltung
E1531	2	SAM: Systemfehler: SPI Kurzschluss
E1532	2	SAM: Systemfehler: UART Kurzschluss
E1533	0	SAM: EEPROM Prüfsumme falsch (Defaultwerte geladen)
E1534	0	SAM: SAM Modul ausgetauscht (Defaultwerte geladen)
E1535	4	SAM: Systemfehler: Positionserfassung (Kommutierungsposition)
E1536	4	SAM: Ungleiche Parameterprüfsumme
E1537	0	SAM: SAM Boot Programm: Illegale Adresse
E1538	1	SAM: Sicher reduzierte Automatikgeschwindigkeit überschritten
E1539	2	SAM: Eingang SAMSTART low statt high (Auto Start)
E153A	2	SAM: Eingang SAMSTART high statt low (Sicherer Start)
E153B	2	SAM: Schutztürquittierung: Max. zulässige Pulsdauer überschritten
E153C	4	SAM: Systemfehler: Ungleicher Zustand der SAM-Zustandsmaschinen
E153D	0	SAM: FAULT RESET nicht möglich (nicht quittierbarer Fehler)
E153E	2	SAM: falsche Spannung an Eingängen
E153F	2	SAM: Ausgang AUX_OUT_A (Querschluss zu anderem Ausgang)
E1540	2	SAM: Ausgang INTERLOCK_OUT (Querschluss zu anderem Ausgang)
E1541	2	SAM: Ausgang RELAY_A (Querschluss zu anderem Ausgang)
E1542	2	SAM: Ausgang SAFETY24V_A (Querschluss zu anderem Ausgang)
E1543	2	SAM: Ausgang AUX_OUT_A (Querschluss zu 24V)
E1544	2	SAM: Ausgang INTERLOCK_OUT (Querschluss zu 24V)
E1545	2	SAM: Ausgang RELAY_A (Querschluss zu 24V)
E1546	2	SAM: Ausgang SAFETY24V_A (Querschluss zu 24V)
E1547	2	SAM: Systemfehler: Ausgangstreiber Kanal A defekt
E1548	2	SAM: Systemfehler: Eingang ESTOP_A
E1549	2	SAM: Systemfehler: Eingang GUARD1_A
E154A	2	SAM: Systemfehler: Eingang SETUPENABLE_A
E154B	2	SAM: Systemfehler: Eingang SETUPMODE_A
E154C	2	SAM: Systemfehler: Eingang SAFETY_REF_A
E154D	2	SAM: Systemfehler: Eingang GUARD2_A

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

Fehlernummer	Fehler-klasse	Bedeutung
E154E	2	SAM: Systemfehler: Eingang INTERLOCK_IN_A
E154F	2	SAM: Systemfehler: Eingang GUARD1CONF_A
E1550	2	SAM: Kurzschluss an Ausgängen Kanal B zu GND
E1551	4	SAM: Systemfehler: UART Overrun/Framing Fehler
E1552	2	SAM: ResEnc (Drehgeberauflösung) ist mit 0 parametriert
E1553	2	SAM: Systemfehler: CPU-Synchronisation
E1554	2	SAM: Keine Motorbewegung seit 36h
E1555	2	SAM: Systemfehler: Timeout Hochpriore Tests (5sec)
E1556	2	SAM: Systemfehler: Timeout Niederpriore Tests
E1557	2	SAM: dec_Qstop (Mindestverzögerung) ist mit 0 parametriert
E1558	2	SAM: Ausgang AUX_OUT_B (Querschluss zu anderem Ausgang)
E1559	2	SAM: Ausgang INTERLOCK_OUT (Querschluss zu anderem Ausgang)
E155A	2	SAM: Ausgang RELAY_B (Querschluss zu anderem Ausgang)
E155B	2	SAM: Ausgang SAFETY24V_B (Querschluss zu anderem Ausgang)
E155C	2	SAM: Ausgang AUX_OUT_B (Querschluss zu 24V)
E155D	2	SAM: Ausgang INTERLOCK_OUT (Querschluss zu 24V)
E155E	2	SAM: Ausgang RELAY_B (Querschluss zu 24V)
E155F	2	SAM: Ausgang SAFETY24V_B (Querschluss zu 24V)
E1560	2	SAM: Systemfehler: Ausgangstreiber Kanal B defekt
E1561	2	SAM: Systemfehler: Eingang ESTOP_B
E1562	2	SAM: Systemfehler: Eingang GUARD1_B
E1563	2	SAM: Systemfehler: Eingang SETUPENABLE_B
E1564	2	SAM: Systemfehler: Eingang SETUPMODE_B
E1565	2	SAM: Systemfehler: Eingang SAFEFUNCIN_B
E1566	2	SAM: Systemfehler: Eingang GUARD2_B
E1567	2	SAM: Systemfehler: Eingang INTERLOCK_IN_B
E1568	2	SAM: Systemfehler: Eingang GUARD1CONF_B
E1569	2	SAM: Systemfehler: SAM24VGND Sense unterbrochen
E156A	4	SAM: Systemfehler: Temperatursensor
E156B	2	SAM: Differenz 24VDC-SAM24VDC zu groß
E156C	2	SAM: Überspannung SAM24VDC (HW)
E156D	4	SAM: Temperaturabschaltung (HW)
E156E	4	SAM: Systemfehler: Ungleichheit im SamOpMode
E156F	2	SAM: Systemfehler: AD-Wandler
E1570	4	SAM: Ungleiche Softwareversionen
E1571	3	SAM: Sicherer Betriebshalt im Fehlerfall verletzt
E1572	4	SAM: Systemfehler: Software nicht kompatibel zu Hardware
E1573	1	SAM: Fehler bei sicherer Verlangsamung: Unzureichende Bremsrampe (SPS)
E1574	2	SAM: Sicherer Betriebshalt wiederholt in Folge verletzt
E1575	4	SAM: Fehlerhäufung beim sicheren Stillsetzen: Unzureichende Bremsrampe (Quick Stop)

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

Fehlernummer	Fehler-klasse	Bedeutung
E1576	3	SAM: INTERLOCK_IN wird nicht high (time out wenn t_Relay=2)
E1577	2	SAM: Eingang INTERLOCK_IN high obwohl ignorieren konfiguriert ist
E1578	2	SAM: Einrichtgeschw. (n_maxRed) ist größer als Automatikgeschw. (n_maxAuto)
E1579	4	SAM: Systemfehler: unbekannter Zustand der SAM Zustandsmaschine
E157A	2	SAM: SAM24VDC Unterspannung
E157B	4	SAM: Systemfehler: ENABLE_ALL 5VGate Abschaltung
E157C	4	SAM: Systemfehler: ENABLE_ALL Temp Abschaltung
E157D	4	SAM: Systemfehler: Asynchrone Kommunikation (UART/SPI)
E157E	4	SAM: Systemfehler: RAM (Bit)
E157F	2	SAM: SAM24VGND nicht angeschlossen
E1800	0	Subindex nicht verfügbar (keine Fkt. angebunden)
E1801	0	Schreibzugriff nicht erlaubt wg. Zugriffslevel
E1802	0	Falsches Kennwort Inbetriebnahme/Service
E1803	0	Unzulässiger Schnittstellen-Initialisierungsparameter
E1804	4	Speicher für Empf./Sende-Puffer nicht angelegt
E1805	2	Schnittstelle nicht initialisiert (com_init aufr.)
E1806	0	Vorbedingung nicht erfüllt
E1807	0	Fehler im Auswahlparameter
E1808	2	Sendepuffer zu klein
E1809	2	Sendestring konnte nicht umgesetzt werden
E180A	2	Empfangspuffer zu klein
E180B	0	Serielle Schnittstelle: Overrun-Fehler
E180C	0	Serielle Schnittstelle: Framing-Fehler
E180D	0	Serielle Schnittstelle: Parity-Fehler
E180E	0	Serielle Schnittstelle: Empfangsfehler
E180F	0	Serielle Schnittstelle: Protokollfehler
E1810	0	Serielle Schnittstelle: Sendefehler
E1811	0	Zugriff nur bei aktiver Achsbetriebsart zulässig
E1812	4	Zugriff auf nicht angelegtes Objekt (this = NIL)
E1813	0	DSP-Takt hat ausgesetzt
E1814	4	DSP-Takt ist total ausgefallen
E1815	0	Aufzeichnungsobjekt ist ungültig
E1816	1	Ressource/Bearbeitungsfunktion nicht bereit
E1817	0	Parameterwert nicht korrekt
E1818	0	Nicht berechenbarer Wert
E1819	0	Funktion nur im Stillstand erlaubt
E181A	0	Positionsüberlauf vorhanden/aufgetreten
E181B	0	Fehler bei Bearbeitung Manuellfahrt ->Qualifier
E181C	0	Istposition ist noch nicht definiert
E181D	0	Externe Quelle ist aktiv

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

Fehlernummer	Fehler-klasse	Bedeutung
E181E	0	Antrieb ist unterbrochen oder blockiert
E181F	0	Fehler bei Bearbeitung Referenzfahrt ->Qualifier
E1820	1	Fehler beim Bearbeiten der Positionsliste
E1821	0	Fkt. bei dieser Geräteausführung nicht verfügbar
E1822	0	Referenzfahrt ist aktiv
E1823	0	CanMaster: invalid object number
E1824	0	CanMaster: invalid object ID
E1825	0	Bearbeitung in aktueller Achsbetriebsart nicht erlaubt
E1826	0	Fehler im Zusammenhang mit Softwareendsch.
E1827	0	Aufzeichnungsposition des HW-Endschalt. nicht def.
E1828	0	Endschalter nicht freigegeben
E1829	0	Referenzfahrtfehler bei /LIMP
E182A	0	Referenzfahrtfehler bei /LIMN
E182B	0	CanMaster: Objektattribut ungültig
E182C	0	CanMaster: DefineObject meldet Fehler
E182D	0	CanMaster: Initialisierung meldet Fehler
E1832	4	HWU_install PSOS Fehler
E1833	4	Sys-.fehler kein Platz für Arbeitsdaten
E1834	0	Feldbus Modul: FIFO Debug Meldung
E1835	4	Feldbus Modul: FIFO Timeout
E1836	4	Feldbus Modul: fehlerhafter Bootvorgang
E1837	4	Feldbus Modul: fehlerhafte Initialisierung
E1838	4	Feldbus Modul: fehlerhafte Parametrierung
E1839	4	Feldbus Modul: meldet Fehler
E183A	4	Feldbus Modul: meldet sich nicht
E183B	4	Feldbus Modul: unbekanntes FIFO Objekt empfangen
E183C	4	Feldbus Modul: Zustandsmaschine meldet Fehler
E183D	4	Serviceanforderung Write-Objekt an DSP fehlgeschlagen
E183E	4	Serviceanforderung Read-Objekt an DSP fehlgeschlagen
E1840	4	Datenschnittstelle passen nicht zusammmen (Größe)
E1841	0	Umschaltung auf neue Anwenderbetriebsart noch aktiv
E1842	4	Überlauf bei Wegberechnung für Rampenbeschreibung
E1843	0	Unterbrechung/QuickStopActive durch LIMP
E1844	0	Unterbrechung/QuickStopActive durch LIMN
E1845	0	Unterbrechung/QuickStopActive durch REF
E1846	0	Unterbrechung/QuickStopActive durch STOP
E1847	0	Ext. Überwachungssignal LIMP bei neg. Drehrichtung
E1848	0	Ext. Überwachungssignal LIMN bei pos. Drehrichtung
E1849	0	Interne Positioniergrenzen überschritten
E184A	4	DSP Bootstraploader Timeout

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

Fehlernummer	Fehler-klasse	Bedeutung
E184B	4	DSP meldet falsche Versionskennung
E184C	3	EEPROM enthält korrupte Daten
E184D	4	Interner Überlauf
E184E	0	Achszugriff durch andere Schnittstelle verriegelt
E184F	0	Referenzfahrtfehler durch HWSTOP
E1850	0	Referenzfahrtfehler an/durch REF
E1851	3	Fehler bei Getriebeberechnung
E1852	3	DSP Timeout
E1853	3	Unzulässige Werteänd. in Getriebeberechnung
E1854	0	Kommando bei laufender Bearbeitung nicht zulässig (xxxx_end=0)
E1855	2	Initialisierungsfehler bei Parameter IxSix ->Qualifier
E1856	0	Zugriff nur bei PowerDisabled möglich
E1857	0	Zugriff nur bei PowerEnabled möglich
E1858	0	Zustand QuickStopActive aktiviert
E1859	0	Zustand FaultReactionActive oder Fault aktiv
E185A	0	Bearbeitung nur im Getriebemode möglich
E185B	0	Eingang AUTOM oder Automatikbearbeitung aktiv
E185C	0	Eingang AUTOM inaktiv oder Manuellbearbeitung aktiv
E185D	0	Login noch nicht erfolgt
E185E	0	PSOS Task nicht gefunden
E185F	0	Sollpositionsgenerierung unterbrochen
E1860	0	Unterbrechung/QuickStopActive durch SWLIM
E1861	0	Unterbrechung/QuickStopActive durch SWSTOP
E1862	0	Unterbrechung/QuickStopActive durch internen SWSTOP
E1863	0	Zugriff nur in Zustand OperationEnable möglich
E1864	0	Kein Führungsgebermodul vorhanden
E1865	0	Mehr als ein Signal HWLIM/REF aktiv
E1866	0	Aufruf mit Richtungsbits=0 vor neuer Manuellfahrt erforderlich
E1867	0	Listensteuerung: Endenummer kleiner Anfangsnummer eingestellt
E1868	0	Listensteuerung: Positionswerte nicht in durchgehender auf- oder absteigender Folge
E1869	0	Listensteuerung: Aktuelle Position steht hinter Position des letzten, selekt. Listeneintrags
E186A	0	Listensteuerung: Signalliste ist aktiv
E186B	0	Deaktivierung der laufenden Listensteuerung wegen Wechsel der Anwenderbetriebsart
E186C	2	Timeout beim Warten bis der Antrieb sich im Stillstandsfenster befindet
E186D	1	Fehler bei Umschaltung der Anwenderbetriebsart ->Qualifier
E186E	4	Gerätetyp wurde nicht definiert
E186F	1	Bearbeitung in aktuellem Betriebszustand der Zustandsmaschine nicht möglich
E1870	0	External Memory Modul nicht vorhanden
E1871	1	Unzulässige Satznummer
E1872	0	External Memory FRAM Fehler

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

Fehlernummer	Fehler-klasse	Bedeutung
E1873	0	Interne Positionsanpassung auf 0 wegen Bereichsüberlauf
E1874	0	External Memory FLASH Fehler
E1875	0	External Memory RAM Fehler
E1876	1	Synchrones Startsignal konnte nicht bearbeitet werden
E1877	0	Referenzschalter /REF nicht gefunden zwischen /LIMP und /LIMN
E1878	0	Referenzfahrt auf /REF ohne Drehrichtungsumkehr, unzul. Endschalter /LIM aktiviert
E1879	0	Referenzfahrt auf /REF ohne Drehrichtungsumkehr, Überfahren von /LIM oder /REF nicht zulässig
E187A	0	Bearbeitung wegen unzulässigem oder fehlendem Istpositionsgeber nicht möglich
E187B	0	Bearbeitung nicht möglich während Referenzfahrt auf Indexpuls
E187C	0	Bearbeitung nicht möglich da schnelle Positionserfassung aktiv
E187D	1	Indexpuls wurde nicht gefunden
E187E	1	Reproduzierbarkeit der Indexpulsfahrt unsicher, Indexpuls ist zu nahe an Schalter
E187F	0	Zugriff über diesen Bedienkanal nicht zulässig
E1880	0	CANopen Objektverzeichnis Überlauf
E1881	0	Bearbeitung wegen unzulässigem oder fehlendem Sollpositionsgeber an M1 nicht möglich
E1882	0	Fahrtunterbrechung durch StopMotion
E1A00	0	RAM-Speicher für interne Kurventabelle zu klein
E1A01	0	Fehler Interpreter : keine zu interpretierenden Daten vorhanden
E1A02	0	Fehler Interpreter : kein Token C_NUM in erster Zeile
E1A03	0	Fehler Interpreter : ungültiger Token
E1A04	0	Fehler Interpreter : kein Header // gefunden
E1A05	0	Fehler Interpreter : ungültiger Wert
E1A06	0	Fehler Interpreter : kein Token C_COUNT in letzter Headerzeile
E1A07	0	Fehler Interpreter : keine Slavewerte eingetragen
E1A08	0	Fehler Interpreter : zu wenig Slavewerte
E1A09	0	Fehler Interpreter : Mandatory-Einträge in Header nicht komplett
E1A0A	0	Fehler Interpreter : Parameter C_COUNT ungültiger Wert
E1A0B	0	Ungenauigkeit bei Berechnung Slavemodulowert bei Kurvennr. ->Qualifier
E1A0C	0	Kurve schon vorhanden
E1A0D	0	Unzulässige Kurvennummer
E1A0E	0	Kurve nicht vorhanden
E1A0F	0	ME kleiner 0 oder größer max. Masterwert
E1A10	0	MS kleiner 0 oder größer max. Masterwert
E1A11	0	MA kleiner 0 oder größer max. Masterwert
E1A12	0	Fehler bei Umrechnung von Anwenderkurve in interne Kurve in Zeile ->Qualifier
E1A13	0	ME größer MS
E1A14	0	Keine Downloadfile mit Kurvendaten
E1A15	0	Aktivierung CamCtrlBlock: parametrierte Kurve ist nicht verfügbar
E1A16	0	Aktivierung CamCtrlBlock: C_M_VAL_EXPO bzw. C_S_VAL_EXPO in Kurvenheadern nicht identisch

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

Fehlernummer	Fehlerklasse	Bedeutung
E1A17	0	Aktivierung CamCtrlBlock: C_COUNT in Kurvenheadern nicht identisch
E1A18	0	Aktivierung CamCtrlBlock: C_M_VAL_MAX in Kurvenheadern nicht identisch
E1A19	0	Unzulässige Masterwerte bei Einstellung Bereich Master- oder Slavepositionskorrektur (Ctrlx.CorrStart bzw. Ctrlx.CorrEnd)
E1A1A	0	Unzulässige Masterwerte für Aufzeichnungsbereich Mastermarke (Ctrlx.MsMarkSta bzw. Ctrlx.MsMarkEnd)
E1A1B	0	Unzulässige Masterwerte für Aufzeichnungsbereich Slavemarke (Ctrlx.SlMarkSta bzw. Ctrlx.SlMarkEnd)
E1A1C	0	Kurvennummer mehrfach in File vorhanden
E1A1D	0	Kurveninterpreter bereits aktiv
E1A1E	0	Fehler in Headereintrag C_CYCLE_TIME: ungültiger Wert
E1A1F	0	ungültiger Mode der Mastersimulation
E1A20	0	Aktivierung CamCtrlBlock: weiterer Aufruf bei laufender Bearbeitung
E1A21	0	Bearbeitung nicht zulässig wenn CamCtrlBlock in Zustand 'work'
E1A22	0	Verwendeter CamCtrlBlock nicht in Zustand 'ready'
E1A23	0	Unzulässige Anzahl Kurvenpunkte für interne Kurvendaten
E1A24	0	Unzulässige Einstellung Mastertaktlänge (Ctrlx.MsTkNum bzw. Ctrlx.MsTkDenom)
E1A25	0	Unzulässige Einstellung Slavetaktlänge (Ctrlx.SlTkNum bzw. Ctrlx.SlTkDenom)
E1A26	0	Unzulässige Einstellung Slavetaktmodulolänge (u.a. Ctrlx.SlMdNum bzw. Ctrlx.SlMdDenom)
E1A27	0	Unzulässige Einstellung Masterreferenz
E1A28	0	Unzulässige Einstellung Slavereferenz
E1A29	0	Schreibzugriff nur im Zustand 'WAIT_FOR_REFERENCE' erlaubt
E1A2A	0	Funktion nur im Stillstand der Mastersimulation erlaubt
E1A2B	0	Interne Positionsanpassung der Mastersimulation auf 0 wg. Bereichsüberschreitung
E1A2C	0	Istposition der Mastersimulation ist noch nicht definiert
E1A2D	0	unzulässige Einstellung für Referenzierung auf Mastertaktsignal (Capture.TrigSign bzw. Capture.TrigType)
E1A2E	0	Bearbeitung nicht möglich während Referenzierung oder schneller Positionserfassung der Kurvenscheibe
E1A2F	1	Unzulässige Änderung der Masterposition
E1A30	1	Unzulässige Änderung der Slaveposition
E1A31	0	Bearbeitungsmode für Masterpositionskorrektur nicht eingestellt (CamGlobal.MsCorrMod)
E1A32	0	Bearbeitungsmode für Slavepositionskorrektur nicht eingestellt (CamGlobal.SlCorrMod)
E1A33	0	Aktivierung CamCtrlBlock: Max. Slavewert in Ein-/Auskuppelkurve größer als in Normalkurve
E1A34	0	Kurvendaten inkompatibel zum aktuellen Betriebssystem
E1A35	1	Neuer CamCtrlBlock bei Umschaltung nicht in Zustand 'ready'
E1A36	0	CAM_LAST_ERROR
E1C00	0	Flash nicht im Zustand IDLE
E1C01	0	Die Klasse CFlash ist nicht initialisiert
E1C02	0	Flash: ungültige Sektornummer
E1C03	0	Flash: Dateiname zu lang

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

Fehlernummer	Fehler-klasse	Bedeutung
E1C04	0	Flash: Quersummenfehler im Bootprojekt
E1C05	0	Flash: Fehler beim löschen
E1C06	0	Flash: Kommando kann im aktuellen Betriebsart nicht ausgeführt werden
E1C07	0	Flash: Fehler beim Schreiben
E1C08	0	Flash: ungültiger Handle
E1C09	0	Flash: zuwenig freier Speicher. Dateien löschen mit Browser-Kommando 'filedelete'!
E1C0A	0	Flash: Sektorinhalt ungültig
E1C0B	0	Kein externes Speichermodul
E1C0C	0	Firmware und Anwenderprogramm inkompatibel
E1C0D	0	Flash: Keine gültigen Anwenderdaten
E1C0E	0	Flash : Keine Daten
E1C0F	0	Flash: File nicht vorhanden
E1C10	0	Speicherverwaltung: ungültige Speicherregion
E1C11	0	Speicherverwaltung : Adresse außerhalb gültigem Speicherbereich
E1C12	0	Speicherverwaltung : Bereichsüberschreitung
E1C13	0	Speicherverwaltung: ungültige Initialisierung
E1C20	0	Ungenügend Speicherplatz für Anwenderdaten
E1C21	0	Ungültige Speicheradresse aus der Anwendung
E1C30	0	Achse belegt
E1C31	0	Achse stoppen bei Erreichen eines Breakpoints
E1C32	0	Fehler in der aktuellen Hardwarekonfiguartion
E1C33	0	CAN-Modul nicht vorhanden
E1C34	0	Untergrenze Array unterschritten
E1C35	0	Obergrenze Array überschritten
E1C36	0	PSOS-Fehlermeldung
E1C37	0	Ungültiger Retainbereich
E1C38	0	Anwendung: Division durch Null
E1C39	0	Zykluszeitüberschreitung in der Anwendung
E1C3A	0	Merkerbereich zu klein
E1C3B	0	ungültiger Funktionsaufruf
E1C40	0	Achse in keiner gültigen Betriebsart
E1C41	0	Falsche Betriebsart der Achse
E1C42	0	Anwenderdatensicherung aktiv
E1C43	0	Eingangsparameter außerhalb Wertebereich
E1C44	0	Parameter bei lokaler Achse nicht erlaubt
E1C50	0	Im TLCT ist folgendes einzustellen: Parameter->M4->profilCan = CAN-Bus
E1C51	0	CAN SDO Empfangsüberlauf
E1C52	0	CAN ungültige Knotennummer
E1C53	0	CAN ungültiges Objekt
E1C54	0	Fehler eines externen CAN Knotens

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

Fehlernummer	Fehler-klasse	Bedeutung
E1C55	0	CAN Objekt nicht initialisiert
E1C56	0	Maximale Anzahl der CAN-Objekte erreicht
E1C57	0	CAN ungültige PDO-Nummer
E1C58	0	CAN PDO-Variable > 4 wurde kein Funktionscode übergeben
E1C59	0	CAN synchrones Zeitfenster > Periodenzeit SYNC
E1C5A	0	CAN unbekannter NMT-Service
E1C5B	0	CAN Aktion in aktuellem NMT-Satus nicht erlaubt
E1C5C	0	CAN Zeitüberwachung Heartbeat überschritten
E1C5D	0	CAN Anzahl der Heartbeatconsumer überschritten
E1C5E	0	Kommando im aktuellen CAN-Status nicht erlaubt
E1C5F	0	Timeout SDO response
E1C60	0	Keine Eventtask initialisiert
E1C71	0	Ungültige Hardware konfiguartion
E1C72	0	Ungültiges Modul in Hardware konfiguration
E1C73	0	Ungültiger Parameter in Hardware konfiguration
E1C74	0	Ungültiger Datentyp in Hardware konfigurationg
E1C75	0	Ungültige Datenlänge in Hardware konfiguration

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

8.4.3 Fehlernummern von E2000 bis E20FF

Fehlernummer	Fehler-klasse	Bedeutung
E2000	0	FIRST_TLCT_FEHLER
E2001	0	Timeout
E2002	0	Falsche Daten empfangen
E2003	0	Falscher Frame empfangen
E200A	0	SCAN-LOGIN ist fehlgeschlagen
E200C	0	TIMEOUT beim SCAN-LOGIN
E200D	0	SCAN-LOGOUT ist fehlgeschlagen
E200E	0	TIMEOUT beim SCAN-LOGOUT
E2015	0	Adressierungsfehler
E2016	0	Timeout beim Adressieren des Gerätes
E2017	0	LOGIN ist fehlgeschlagen
E2018	0	TIMEOUT beim LOGIN
E2019	0	Lesen der Objektliste ist fehlgeschlagen
E201A	0	TIMEOUT beim Lesen der Objektliste
E201B	0	Lesen der Steuerobjekte ist fehlgeschlagen
E201C	0	TIMEOUT beim Lesen der Steuerobjekte

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

9 Parameter

9.1 Parametergruppen

Settings Verhalten von Ein- und Ausgangssignalen der Signal-Schnittstelle, Änderung von Fehlerreaktionen, Getriebefaktoren, Parameter für die ±10 V-Schnittstelle und allgemeine Regelungseinstellungen

PA Parameter der Endstufe, Systemeinstellungen

Servomotor Motorspezifische Einstellungen. Diese Einstellungen können mit dem Handbediengerät TLHMI nicht geändert werden.

CtrlBlock1, CtrlBlock2 Einstellungen für die Regelkreise, gespeichert in den Reglerparametersätzen 1 und 2.

Manual Parametereinstellungen für die manuelle Betriebsart

I/O Schaltzustände der Ein- und Ausgänge der Signal-Schnittstelle

M1 Einstellungen für Module auf Steckplatz M1

M4 Einstellungen für Module auf Steckplatz M4

Status Systemeinstellungen: Gerätespezifische und aktuelle Parameter wie Temperaturwerte von Endstufe, Motor und internem Ballastwiderstand, Regelkreisparameter und Soll- und Istwerte.

9.2 Parameterdarstellung

Parameterdarstellung Die Parameterdarstellung enthält einerseits Informationen, die zur eindeutigen Identifikation eines Parameters benötigt werden. Andererseits können der Parameterdarstellung Hinweise zu Einstellungsmöglichkeiten, Voreinstellungen sowie Eigenschaften des Parameters entnommen werden. Grundsätzlich ist zu beachten, dass die Parameter in funktional zusammengehörenden Blöcken, den sogenannten Parametergruppen, gruppiert sind. Eine Parameterdarstellung weist folgende Merkmale auf:

Gruppe.Name	Idx:Six dez (hex)	TLHMI	Bedeutung und Einheit [ ]	Wertebereich	Default-wert	R/W per.
VEL.velocity	36:1 ($24:1_h$)	3.1.2.1	Start einer Geschwindigkeitsänderung mit Übergabe der Soll-Geschwindigkeit [usr]	INT32 -2147483648..2147483647	–	R/W –

Gruppe.Name Parametername, der sich aus dem Namen der Parametergruppe (="Gruppe") und dem Namen des einzelnen Parameters (="Name") zusammensetzt.

Idx Indexwert eines Parameters

Six Subindexwert eines Parameters

TLHMI Menüpunkt der 3-stufigen Menüstruktur im TLHMI, der einem Parameter entspricht.

Bedeutung und Einheit [ ] Nähere Erläuterung zum Parameter und Angabe der Einheit.

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

Wertebereich Bei Parametern ohne Wertebereichsangabe ist der gültige Wertebereich vom Datentyp abhängig.

Datentyp	Byte	Minwert	Maxwert
INT16	2 Byte / 16 Bit	-32768	32767
UINT16	2 Byte / 16 Bit	0	65535
INT32	4 Byte / 32 Bit	-2.147.483.648	2.147.483.647
UINT32	4 Byte / 32 Bit	0	4.294.967.295

Tabelle 9.1 Datentypen und Wertebereiche

Default-Werte Vorgabewerte für Parameter vor der ersten Inbetriebnahme, Werkseinstellung.

R/W Hinweis zur Les- und Schreibbarkeit der Werte
"R/-" - Werte sind nur lesbar
"R/W" - Werte sind les- und schreibbar.

per. Information, ob der Wert des Parameters persistent ist, d.h. nach Abschalten des Gerätes im Speicher erhalten bleibt. Damit der Wert persistent abgelegt wird, ist eine Sicherung der Daten in den persistenten Speicher durch den Anwender vor Abschalten des Gerätes erforderlich.

Hinweise zur Eingabe von Werten: Die Angaben „max.Strom“ und „max.Drehzahl“ unter „Wertebereich“ entsprechen den kleineren Maximalwerten von Endstufe und Motor. Das Gerät begrenzt automatisch auf den kleineren Wert.

Temperaturen in Kelvin [K] = Temperatur in Grad Celsius [°C] + 273
z.B. 358K = 85°C

Verwenden Sie die Angaben, die für die Ansteuerung über den jeweiligen Zugriffskanal zutreffend sind.

Zugriffskanal	Angaben
Feldbus	„Idx:Sidx“
TLHMI	Menüpunkte unter „TLHMI“
TLCT	„Gruppe.Name“ z. B. `Settings.SignEnabl`

Beachten Sie, dass sich die Wertebereiche für die verschiedenen Zugriffskanäle unterscheiden können,
z.B. Wertebereich für `CurrentControl.curr_targ`

- Für Ansteuerung per Feldbus (=FB) gilt:
  -32768... +32767 (100=1Apk)
- Für sonstige Ansteuerung (≠FB) gilt:
  -327,68... +327,67 [Apk].

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

9.3 Übersicht Parameter

Bitte beachten Sie bei der Betriebsart Kurvenscheibe die weiterführenden Informationen in der separaten Bedienungsanleitung.

9.3.1 Parametergruppe „Settings”

Max. Strom: Kleinerer Wert von "Servomotor.I_maxM" und "PA.I_maxPA"

Max. Drehzahl: Vom Gerät begrenzter Wert von "Servomotor.n_maxM"

Gruppe.Name	Idx:Six dez (hex)	TLHMI	Bedeutung und Einheit [ ]	Wertebereich	Default-wert	R/W per.
Settings.name1	11:1 (B:1_h)	–	Anwendergerätename 1	UINT32 0..4294967295	538976288	R/W per.
Settings.name2	11:2 (B:2_h)	–	Anwendergerätename 2	UINT32 0..4294967295	538976288	R/W per.
Settings.Password	11:3 (B:3_h)	1.3	Passwort zum Parametrieren mit einem Bediengerät	UINT16 0..9999 0: Kein Passwortschutz	0	R/W per.
Settings.I_RefScal	12:3 (C:3_h)	4.1.20	Sollstrom bei 10V Eingangs-signal Für Ansteuerung per Feldbus (=FB) gilt: (100 = 1Apk) Für sonstige Ansteuerung (≠FB) gilt: [Apk]	UINT16 0..max. Strom 0..32767 0..327,67	300	R/W per.
Settings.n_RefScal	12:10 (C:A_h)	4.1.22	Solldrehzahl bei 10V Ein-gangssignal [U/min]	0..max. Drehzahl 0..13200	3000	R/W per.
Settings.p_maxDiff	12:11 (C:B_h)	4.1.23	Maximal zulässiger Schlepp-fehler des Lagereglers [Inc]	UINT32 0..131072 8 Motorumdrehungen Bei Resolvermotor max. 8*4096 Inc	16384	R/W per.
Settings.f_Chop	12:17 (C:11_h)	4.1.21	Schaltfrequenz des Leistungsmoduls, (Defaultwert=1; 0 für TLxx38)	UINT16 0: 4kHz 1: 8kHz 2: 16kHz	1	R/W per.
Settings.t_brk_off	12:22 (C:16_h)	4.1.36	Zeitverzögerung für Halte-bremse lösen [ms]	UINT16 0 .. 200	0	R/W per.
Settings.t_brk_on	12:23 (C:17_h)	4.1.37	Zeitverzögerung für Regler bei Haltebremse schliessen [ms]	UINT16 0 .. 100	0	R/W per.
Settings.FCT_in2	17:1 (11:1_h)	4.1.6	Auswahl zwei umschaltbarer Automatik-Betriebsarten über Eingangssignal `FUNCT_IN2`: Low/High	0: Drehzahl-/ Stromregler 1: Lage-/Drehzahlregler 2: Lage-/Stromregler 3: Drehzahl-/Stromregler [1)]	1	R/W per.

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

Gruppe.Name	Idx:Six dez (hex)	TLHMI	Bedeutung und Einheit [ ]	Wertebereich	Default-wert	R/W per.
Settings.FCT_out	17:2 ($11:2_h$)	4.1.5	Meldungsaufgabe des Ausgangssignals FUNCT_OUT	..6 0: reserviert 1: Übertremp. Motor oder Endstufe 2: I2T-Grenzwert f. Motor, Endstufe oder internem Ballastwiderstand 3: Schleppfehler 4: Meldung 1, 2, oder 3: Überlast 5: Stillstand 6: Regelabweichung innerhalb Stillstandsfenster	5	R/W per.
Settings.Gear_Num	17:3 ($11:3_h$)	4.1.8	Zähler des Getriebefaktors	-32768..32768	1	R/W per.
Settings.Gear_Den	17:4 ($11:4_h$)	–	Nenner des Getriebefaktors	1..32767	1	R/W per.
Settings.offset_0V	20:58 ($14:3A_h$)	4.1.38	Offset zur Verschiebung der 0V-Eingangsspannung [mV]	INT16 -5000 .. +5000	0	R/W per.
Settings.win_10V	20:59 ($14:3B_h$)	4.1.39	Spannungsfenster, innerhalb dessen Analogwert gleich 0 gilt [mV] Beispiel: Einstellwert von 20 mV bedeutet, dass der Bereich - 20 mV bis + 20 mV als 0 mV interpretiert wird	UINT16 0..1000	0	R/W per.
Settings.SignEnabl	28:13 ($1C:D_h$)	4.1.10	Signalfreigabe für Überwachungseingänge 0: gesperrt 1: freigegeben	UINT16 0..15 Bit 0 : LIMP Bit 1 : LIMN Bit 2 : STOP Bit 3 : REF	7	R/W per.
Settings.SignLevel	28:14 ($1C:E_h$)	4.1.11	Signalpegel für Überwachungseingänge 0: Reaktion bei 0-Pegel 1: Reaktion bei 1-Pegel	UINT16 0..15 Bit 0 : LIMP Bit 1 : LIMN Bit 2 : STOP Bit 3 : REF	0	R/W per.
Settings.I_maxSTOP	28:22 ($1C:16_h$)	4.1.3	Strombegrenzung für Quick-Stop (100=1Apk)	UINT16 0..max. Strom 0..29999	1000	R/W per.
Settings.Flt_AC	28:23 ($1C:17_h$)	4.1.12	Fehlerreaktion auf Netzausfall von 2 Phasen	UINT16 1..3 1: Fehlerklasse 1 2: Fehlerklasse 2 3: Fehlerklasse 3	3	R/W per.
Settings.Flt_pDiff	28:24 ($1C:18_h$)	4.1.13	Fehlerreaktion auf Schleppfehler	UINT16 0..3 0: Fehlerklasse (Warnung) 1: Fehlerklasse 1 2: Fehlerklasse 2 3: Fehlerklasse 3	3	R/W per.

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

Gruppe.Name	Idx:Six dez (hex)	TLHMI	Bedeutung und Einheit [ ]	Wertebereich	Default-wert	R/W per.
Settings.TL_BRC	28:26 (1C:1A$_h$)	4.1.14	Externe Ballastwiderstands-ansteuerung TLBRC	UINT16 0..1 0: nicht angeschlossen 1: angeschlossen	0	R/W per.
Settings.Commut-Chk	28:28 (1C:1C$_h$)	-	Kommutierungs-Überwa-chung	UINT16 0..1 0: Überwachung bei Drehzahl und Lageregelung aktiv 1: Überwachung in allen Betriebsarten inaktiv	0	R/W per.

1) Die Einstellung „Settings.FCT_in2“= 3 ist nur möglich, wenn das Gerät mit einem Analogmodul bestückt ist.

9.3.2 Parametergruppe „PA”

Max. Strom: Kleinerer Wert von "Servomotor.I_maxM" und "PA.I_maxPA"

Gruppe.Name	Idx:Six dez (hex)	TLHMI	Bedeutung und Einheit [ ]	Wertebereich	Default-wert	R/W per.
PA.KPid	12:4 (C:4$_h$)	–	Stromregler Längsrichtung (d) P-Faktor (10=1V/A)	UINT16	–	R/– per.
PA.KIid	12:5 (C:5$_h$)	–	Stromregler Längsrichtung (d) I-Faktor (100=1ms)	UINT16 13..32767	500	R/W per.
PA.KPiq	12:8 (C:8$_h$)	–	Stromregler Querrichtung (q) P-Faktor (10=1V/Apk)	UINT16	100	R/– per.
PA.KIiq	12:9 (C:9$_h$)	–	Stromregler Querrichtung (q) I-Faktor (100=1ms)	UINT16 13..32767	500	R/– per.
PA.I_maxfw	12:18 (C:12$_h$)	–	Feldschwächeregler, max. Feldstrom (100=1Apk)	UINT16 0..32767	300	R/W per.
PA.KPfw	12:19 (C:13$_h$)	–	Feldschwächeregler P-Faktor (1000=1Apk/V)	UINT16 1..32767	300	R/W per.
PA.Kifw	12:20 (C:14$_h$)	–	Feldschwächeregler Nach-stellzeit (100=1ms)	UINT16 26..32767	500	R/W per.
PA.Serial	16:2 (10:2$_h$)	–	Seriennummer Modul	UINT32 0..4294967295	–	R/W per.
PA.I_maxPA	16:8 (10:8$_h$)	2.2.1	Maximalstrom des Geräts (100=1Apk)	UINT16 1..32767	1000	R/W per.
PA.I_nomPA	16:9 (10:9$_h$)	2.2.2	Nennstrom des Geräts (100=1Apk)	UINT16 1..32767	300	R/W per.
PA.T_warnPA	16:10 (10:A$_h$)	2.2.15	Temperaturwarnungs-schwelle der Endstufe [K]	UINT16 1..512	353	R/W per.
PA.T_maxPA	16:11 (10:B$_h$)	2.2.16	Max. zulässige Temperatur der Endstufe [K]	UINT16 1..512	358	R/W per.
PA.U_maxDC	16:12 (10:C$_h$)	2.2.17	Max. zulässige Zwischen-kreisspannung auf dem DC-Bus (10=1V)	UINT16 1..20000	4000	R/W per.
PA.I2tPA	16:13 (10:D$_h$)	2.2.10	Max. zulässige Zeit für max. Strom bei hoher Geschwindig-keit [ms]	UINT16 1..32767	3000	R/W per.

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

Gruppe.Name	Idx:Six dez (hex)	TLHMI	Bedeutung und Einheit [ ]	Wertebereich	Default-wert	R/W per.
PA.I2t_warnB	16:14 (10:E_h)	2.2.12	Warnungschwelle für Einschaltzeit interner Ballast-widerstand [ms]	UINT16 1..32767	10	R/W per.
PA.I2tB	16:15 (10:F_h)	2.2.11	Max. zulässige Einschaltzeit interner Ballastwiderstand [ms]	UINT16 1..32767	11	R/W per.
PA.F_maxChop	16:16 (10:10_h)	2.2.18	Zulässige Schaltfrequenz der Endstufe	UINT16 0: 4 kHz 1: 8 kHz 2: 16 kHz	1	R/W per.
PA.U_BalOn	16:20 (10:14_h)	2.2.20	Grenzwert Zwischenkreis-spannung für Ballast einschal-ten	UINT16 1..20000	4300	R/W per.
PA.U_minDC	16:21 (10:15_h)	2.2.19	Zwischenkreis-Unterspan-nung für Abschaltung des Antriebs	UINT16 1..20000	1500	R/W per.
PA.U_BalOff	16:46 (10:2E_h)	2.2.21	Ballast-Abschaltspannug [sollte kleiner sein als die Ein-schalteschwelle (Hysterese)]	UINT16 1..32767	4100	R/W per.
PA.I2t_n0PA	16:47 (10:2F_h)	2.2.13	Max. zulässige Zeit für max. Strom bei niedriger Geschwin-digkeit [ms]	UINT16 1..32767	400	R/W per.
PA.P_maxB	16:49 (10:31_h)	–	Interner Ballast Nennleistung [W]	UINT16 1..32767	30	R/W per.
PA.I_maxPAr	16:52 (10:34_h)	2.2.3	Reduzierter Spitzenstrom des Geräts (100=1Apk)	UINT16 1..32767	1000	R/W per.
PA.I_nomPAr	16:53 (10:35_h)	2.2.4	Reduzierter Nennstrom des Geräts (100=1Apk)	UINT16 1..32767	300	R/W per.

9.3.3 Parametergruppe „Servomotor”

Max. Strom: Kleinerer Wert von "Servomotor.I_maxM" und "PA.I_maxPA"

Gruppe.Name	Idx:Six dez (hex)	TLHMI	Bedeutung und Einheit [ ]	Wertebereich	Default-wert	R/W per.
Servomotor.princi-plM	13:1 (D:1_h)	–	Motorart	UINT16 0xA1: Schrittmotor 0xA2: Synchronservomotor 0xA3: Asynchronmotor	0	R/W per.
Servomotor.infoM	13:3 (D:3_h)	–	Motorabgleich durchgeführt	UINT16 0..65535	–	R/W per.
Servomo-tor.adj1Sen	13:4 (D:4_h)	–	1. Justageinformation des Positionssensors (eps_e_b)	UINT16 0..65535 Abgleichwert Sincoder/Resol-ver Justage Offset = "eps_e_b"	–	R/W per.
Servomo-tor.adj2Sen	13:5 (D:5_h)	–	2. Justageinformation des Positionssensors	UINT16 0..65535	0	R/W per.
Servomotor.reserve	13:6 (D:6_h)	–	Positionsoffset low word	UINT16 0..65535	–	R/W per.

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

Gruppe.Name	Idx:Six dez (hex)	TLHMI	Bedeutung und Einheit [ ]	Wertebereich	Default-wert	R/W per.
Servomotor.reserve	13:7 (D:7_h)	–	Positionsoffset high word	UINT16 0..65535	–	R/W per.
Servomotor.TypeM	13:8 (D:8_h)	2.1.1	Motortyp, fortlaufende Nummer	INT32 0: Kein Motor ausgewählt -..: Resolvermotoren +..: Sincodermotoren - 2147483648..2147483648	0	R/W per.
Servomotor.SensorM	13:9 (D:9_h)	2.1.5	Motorgebertyp	UINT16 0..6 0: unbekannt 1: Resolver 2: SNS (Sincoder) 3: SRS (SinCos Singleturn 1024 Striche) 4: SRM (SinCos Multiturn 1024 Striche) 5: SRS (SinCos Singleturn 512 Striche) 6: SRM (SinCos Multiturn 512 Striche)	0	R/W per.
Servomotor.CountSen	13:10 (D:A_h)	–	Strichzahl des Positionssensors pro Motorumdrehung	UINT16 0..5	1	R/W per.
Servomotor.n_maxM	13:11 (D:B_h)	2.1.9	Maximal zulässige Motordrehzahl [U/min]	UINT16 0 .. 13200	3000	R/W per.
Servomotor.n_nomM	13:12 (D:C_h)	2.1.14	Motor-Nenn-Drehzahl [U/min]	UINT16 0 .. 12000	3000	R/W per.
Servomotor.I_maxM	13:13 (D:D_h)	2.1.8	Motor-Maximalstrom (100=1Apk)	UINT16 0..32767	1000	R/W per.
Servomotor.I_nomM	13:14 (D:E_h)	2.1.10	Motor-Nenn-Strom (100=1Apk)	UINT16 0..32767	100	R/W per.
Servomotor.M_nomM	13:15 (D:F_h)	2.1.15	Nenn-Drehmoment [Ncm]	UINT16 0..32767	100	R/W per.
Servomotor.M_maxM	13:16 (D:10_h)	2.1.16	Spitzenmoment [Ncm]	UINT16 0..32767	200	R/W per.
Servomotor.U_nomM	13:17 (D:11_h)	2.1.17	Motor-Nennspannung (10=1V)	UINT16 0..32767	6000	R/W per.
Servomotor.PolepairM	13:18 (D:12_h)	2.1.25	Motor-Polpaarzahl	UINT16 1..100	4	R/W per.
Servomotor.KeM	13:20 (D:14_h)	2.1.26	Motor-EMK-Konstante Ke (100=1Vs)	UINT16 1..10000	1000	R/W per.
Servomotor.JM	13:21 (D:15_h)	2.1.27	Motor-Massenträgheitsmoment (10=1kgmm2)	UINT16 0..32767	30	R/W per.
Servomotor.R_UVM	13:22 (D:16_h)	2.1.28	Motor-Anschlusswiderstand (100=1Ohm)	UINT16 1..10000	100	R/W per.
Servomotor.L_qM	13:23 (D:17_h)	2.1.35	Motor-Induktivität q-Richtung (100=1mH)	UINT16 1..10000	50	R/W per.
Servomotor.L_dM	13:24 (D:18_h)	2.1.36	Motor-Induktivität d-Richtung (100=1mH)	UINT16 1..10000	50	R/W per.
Servomotor.T_maxM	13:26 (D:$1A_h$)	2.1.30	Max. Motortemperatur [K]	UINT16 0..512	393	R/W per.

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

Gruppe.Name	Idx:Six dez (hex)	TLHMI	Bedeutung und Einheit [ ]	Wertebereich	Default-wert	R/W per.
Servomotor.I2tM	13:27 (D:1B$_h$)	2.1.37	I2t Motor: max. zulässige Zeit mit Max. Strom "Servomotor.I_maxM" [ms]	UINT16 0..32767	3000	R/W per.
Servomotor.fR	13:28 (D:1C$_h$)	2.1.21	Resolver-Frequenz	UINT16 0: 3.5 kHz 1: 5 kHz 2: 6.5 kHz 3: 10 kHz 0..3	1	R/W per.
Servomotor.Pole-pairR	13:29 (D:1D$_h$)	2.1.20	Polpaarzahl Resolver	UINT16 1..10	1	R/W per.
Servomotor.Tem-pTypeM	13:30 (D:1E$_h$)	2.1.38	Typ des Temperatursensor (PTC/NTC)	UINT16 0: PTC 1: NTC	0	R/W per.
Servomo-tor.T_warnM	13:32 (D:20$_h$)	2.1.29	Motor Temperatur Vorwarnung [K]	UINT16 1..32767	353	R/W per.
Servomotor.Tcal_t1	13:33 (D:21$_h$)	–	Temperaturkennlinie 1, Wert 1	UINT16 0..32767	1	R/W per.
Servomotor.Tcal_t2	13:34 (D:22$_h$)	–	Temperaturkennlinie 1, Wert 2	UINT16 0..32767	2	R/W per.
Servomotor.Tcal_t3	13:35 (D:23$_h$)	–	Temperaturkennlinie 1, Wert 3	UINT16 0..32767	3	R/W per.
Servomotor.Tcal_t4	13:36 (D:24$_h$)	–	Temperaturkennlinie 1, Wert 4	UINT16 0..32767	4	R/W per.
Servomotor.Tcal_t5	13:37 (D:25$_h$)	–	Temperaturkennlinie 1, Wert 5	UINT16 0..32767	5	R/W per.
Servomotor.Tcal_t6	13:38 (D:26$_h$)	–	Temperaturkennlinie 1, Wert 6	UINT16 0..32767	6	R/W per.
Servomotor.Tcal_t7	13:39 (D:27$_h$)	–	Temperaturkennlinie 1, Wert 7	UINT16 0..32767	7	R/W per.
Servomotor.Tcal_t8	13:40 (D:28$_h$)	–	Temperaturkennlinie 1, Wert 8	UINT16 0..32767	8	R/W per.
Servomotor.Tcal_u1	13:41 (D:29$_h$)	–	Temperaturkennlinie 2, Wert 1	UINT16 0..32767	1	R/W per.
Servomotor.Tcal_u2	13:42 (D:2A$_h$)	–	Temperaturkennlinie 2, Wert 2	UINT16 0..32767	2	R/W per.
Servomotor.Tcal_u3	13:43 (D:2B$_h$)	–	Temperaturkennlinie 2, Wert 3	UINT16 0..32767	3	R/W per.
Servomotor.Tcal_u4	13:44 (D:2C$_h$)	–	Temperaturkennlinie 2, Wert 4	UINT16 0..32767	4	R/W per.
Servomotor.Tcal_u5	13:45 (D:2D$_h$)	–	Temperaturkennlinie 2, Wert 5	UINT16 0..32767	5	R/W per.
Servomotor.Tcal_u6	13:46 (D:2E$_h$)	–	Temperaturkennlinie 2, Wert 6	UINT16 0..32767	6	R/W per.
Servomotor.Tcal_u7	13:47 (D:2F$_h$)	–	Temperaturkennlinie 2, Wert 7	UINT16 0..32767	7	R/W per.
Servomotor.Tcal_u8	13:48 (D:30$_h$)	–	Temperaturkennlinie 2, Wert 8	UINT16 0..32767	8	R/W per.
Servomotor.Reso-lutM	13:49 (D:31$_h$)	2.1.6	Auflösung des Positionssen-sors [Inc/Umdr]	UINT32 0..32768	16384	R/W per.

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

Gruppe.Name	Idx:Six dez (hex)	TLHMI	Bedeutung und Einheit [ ]	Wertebereich	Default-wert	R/W per.
Servomo-tor.name1M	13:50 (D:32$_h$)	–	Motorname, 1. Teil	UINT32 0..4294967295	0	R/W per.
Servomo-tor.name2M	13:51 (D:33$_h$)	–	Motorname, 2. Teil	UINT32 0..4294967295	0	R/W per.
Servomo-tor.name3M	13:52 (D:34$_h$)	–	Motorname, 3. Teil	UINT32 0..4294967295	0	R/W per.
Servomo-tor.name4M	13:53 (D:35$_h$)	–	Motorname, 4. Teil	UINT32 0..4294967295	0	R/W per.
Servomotor.I_0M	13:54 (D:36$_h$)	2.1.13	Motor-Dauerstrom im Still-stand (100=1Apk)	UINT16 1..32767	100	R/W per.

9.3.4 Parametergruppe „CtrlBlock1..CtrlBlock2”

CtrlBlock1: Index 18
CtrlBlock2: Index 19

Max. Strom: Kleinerer Wert von "Servomotor.I_maxM" und "PA.I_maxPA"

Gruppe.Name	Idx:Six dez (hex)	TLHMI	Bedeutung und Einheit [ ]	Wertebereich	Default-wert	R/W per.
CtrlBlock1.I_max	18:2 (12:2$_h$)	4.2.2	Strombegrenzung in allen Betriebsarten einschließlich Regleroptimierung. Nicht in Betriebsarten Manuell und Quick-Stop (100=1Apk)	UINT16 0..max. Strom 0..29999	1000	R/W per.
CtrlBlock1.n_max	18:5 (12:5$_h$)	4.2.3	Max. Drehzahl [U/min]	UINT16 0..'Servomotor.n_maxM' 0..13200	6000	R/W per.
CtrlBlock1.KPn	18:7 (12:7$_h$)	4.2.5 6.2.1	Drehzahlregler P-Faktor (10000=1Amin/U)	UINT16 0..32767	10	R/W per.
CtrlBlock1.TNn	18:8 (12:8$_h$)	4.2.6 6.2.2	Drehzahlregler Nachstellzeit I-Faktor (100=1ms)	UINT16 26..32767	500	R/W per.
CtrlBlock1.TVn	18:9 (12:9$_h$)	4.2.7 6.2.3	Drehzahlregler Vorhaltezeit D-Faktor (100=1ms)	UINT16 0..32767	0	R/W per.
CtrlBlock1.KFPn	18:10 (12:A$_h$)	4.2.15 6.2.4	Drehzahlregler Vorsteuerung P-Faktor (100=1mA*min/U)	UINT16 0..32767	0	R/W per.
CtrlBlock1.KFDn	18:11 (12:B$_h$)	4.2.16 6.2.5	Drehzahlregler Vorsteuerung D-Faktor (10.000=1mAs*min/U)	UINT16 0..4998	0	R/W per.
CtrlBlock1.K1n	18:12 (12:C$_h$)	–	Drehzahlregler Vorsteuerung Istgeschwindigkeit (100=1mA*min/U)	UINT16 0..32767	0	R/W per.
CtrlBlock1.KPp	18:15 (12:F$_h$)	4.2.10 6.3.1	Lageregler P-Faktor (10=1/s)	UINT16 0..32767	14	R/W per.
CtrlBlock1.TVp	18:16 (12:10$_h$)	4.2.11 6.3.2	Lageregler Vorhaltezeit D-Faktor (100=1ms)	UINT16 0..32767	0	R/W per.
CtrlBlock1.KFPp	18:18 (12:12$_h$)	4.2.17 6.3.3	Geschwindigkeits-Vorsteue-rung Lageregler	UINT16 0..32767	100	R/W per.

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

Gruppe.Name	Idx:Six dez (hex)	TLHMI	Bedeutung und Einheit [ ]	Wertebereich	Default-wert	R/W per.
CtrlBlock1.KFAp	18:19 ($12:13_h$)	4.2.18 6.3.4	Beschleunigungs-Vorsteuerung Drehzahlregler (10.000=1mAs*min/U)	UINT16 0..32767	0	R/W per.
CtrlBlock1.Filt_nRef	18:20 ($12:14_h$)	4.2.8	Filterzeitkonstante Führungsgrößenfilter des Drehzahlsollwerts (100=1ms)	UINT16 0..32767	0	R/W per.

9.3.5 Parametergruppe „Manual”

Max. Strom: Kleinerer Wert von "Servomotor.I_maxM" und "PA.I_maxPA"

Max. Drehzahl: Vom Gerät begrenzter Wert von "Servomotor.n_maxM"

Gruppe.Name	Idx:Six dez (hex)	TLHMI	Bedeutung und Einheit [ ]	Wertebereich	Default-wert	R/W per.
Manual.I_maxMan	28:25 ($1C:19_h$)	3.2.14	Max.Strom Manuellfahrt (100=1Apk)	UINT16 0..Max.Strom 0..29999	1000	R/W per.
Manual.n_slowMan	42:3 ($2A:3_h$)	3.2.12	Drehzahl für langsame Manuellfahrt [U/min]	0..6000	60	R/W per.
Manual.n_fastMan	42:4 ($2A:4_h$)	3.2.13	Drehzahl für schnelle Manuellfahrt [U/min]	0..6000	240	R/W per.

9.3.6 Parametergruppe „I/O“

Gruppe.Name	Idx:Six dez (hex)	TLHMI	Bedeutung und Einheit [ ]	Wertebereich	Default-wert	R/W per.
I/O.IW0_act	33:1 ($21:1_h$)	2.4.1	Eingangswort 0 Bei 'Forcen' (z. B. mit TLCT) gilt: Lesezugriff zeigt Force-Zustand an	UINT16 0..65535 Bit0: LIMP Bit1: LIMN Bit2: STOP Bit3: REF Bit12: – Bit13: – Zusätzliche Bits (unabhängig von IO_ mode- Belegung) wenn Analogmodul IOM-C bestückt ist Bit14: DIG_IN1 Bit15: DIG_IN2	–	R/- -

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

Gruppe.Name	Idx:Six dez (hex)	TLHMI	Bedeutung und Einheit [ ]	Wertebereich	Default-wert	R/W per.
I/O.QW0	34:1 ($22:1_h$)	2.4.10	Ausgangswort 0 Bei 'Forcen' (z. B. mit TLCT) gilt: Lesezugriff zeigt Force-Zustand an	UINT16 0..65535 'Settings.IO_mode'=0/1: - Bit0: Q0/Q0 - Bit1: Q1/Q1 - Bit2: Q2/Q2 - Bit3: Q3/Q3 - Bit4: Q4/Q4 - Bit5: ACTIVE_CON/ ACTIVE_CON - Bit6: TRIGGER/TRIGGER - Bit 7..Bit13: nicht belegt Zusätzliche Bits wenn Analog-modul IOM-C bestückt ist: - Bit14: DIG_OUT1/DIG_OUT1 - Bit15: DIG_OUT2/DIG_OUT2	–	R/W -

9.3.7 Parametergruppe „M1”

Max. Strom: Kleinerer Wert von "Servomotor.I_maxM" und "PA.I_maxPA"

Gruppe.Name	Idx:Six dez (hex)	TLHMI	Bedeutung und Einheit [ ]	Wertebereich	Default-wert	R/W per.
M1.PULSE-C	21:10 ($15:A_h$)	4.5.1	Einstellung Positionsgeber PULSE-C	0..10 UINT16 Bit 2: max. Frequenz 0: 200 kHz, 1: 25 kHz Bit 3: Signalform: 0: PULSE-DIR 1: PV-PR	0	R/W per.
M1.AnalogIn2	21:14 ($15:E_h$)	2.3.3.5	Spannungswert Analogeingang 2 [mV]	INT16 -10000 .. +10000	–	R/– –
M1.AIn2IScal	21:16 ($15:10_h$)	-	Sollstrom bei 10V-Eingangssignal [A]	0..max. Strom	3	R/W per.
M1.AnalogO1	21:24 ($15:18_h$)	2.3.3.7	Analogausgang 1 [mV] (1000=1V) - Spannungswert aus Objektvorgabe - Spannungswert für Stromsollwert	INT16 -10000 ... +10000	0	R/W –
M1.Fkt_AOut1	21:25 ($15:19_h$)	4.5.36	Funktion Stromsollwert auf Analogausgang 1	INT16 0..1 0: frei verfügbar (TLCT Inbetriebnahme) 1: Funktion Stromsollwertausgabe	0	R/W per.
M1.AOut1IScl	21:26 ($15:1A_h$)	4.5.37	+10V-Ausgangssignal bei angegebenem Sollstrom [A]	INT16 0.. max. Strom 0..327,67	3	R/W per.

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

9.3.8 Parametergruppe „M4”

Gruppe.Name	Idx:Six dez (hex)	TLHMI	Bedeutung und Einheit [ ]	Wertebereich	Default-wert	R/W per.
M4.EsimPuls	24:8 ($18:8_h$)	-	Encodersimulation: Länge des Indexpulses [Inc]	UINT16 0: mit Pulsverlängerung auf min. 2ms 1: ohne Pulsverlängerung (nur A/B-Flankenwechsel)	0	R/W per.
M4.p_indESIM	24:9 ($18:9_h$)	4.5.5	Encodersimulation: Position des Indexpulses [Inc]	UINT16 0..16383 Positionswert bezieht sich auf die aktuelle Moduloposition, an der der Indexpuls ausgegeben wird	1000	R/W per.
M4.EsimResol	24:44 ($18:2C_h$)	-	Encodersimulation: Einstellung der Auflösung [Inc/U]	UINT 16 0...5 Auflösungseinstellung: 0: 4096 1: 2048 2: 1024 3: 512 4: 256 5: 128	0	R/W per.

9.3.9 Parametergruppe „Status“

Gruppe.Name	Idx:Six dez (hex)	TLHMI	Bedeutung und Einheit [ ]	Wertebereich	Default-wert	R/W per.
Status.serial_no	1:20 ($1:14_h$)	2.8.5	Geräte Seriennummer, max 9stellig	UINT32 0..4294967295	0	R/W per.
Status.AnalogIn	20:8 ($14:8_h$)	2.3.3.1	Analogeingabe auf Eingang ANALOG_IN [mV]	INT16 -10000..+10000	0	R/– –

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

Gruppe.Name	Idx:Six dez (hex)	TLHMI	Bedeutung und Einheit [ ]	Wertebereich	Default-wert	R/W per.
Status.driveStat	28:2 (1C:2$_h$)	2.3.5.1	Statuswort für den Betriebszustand	UINT32 0..429496795 Bit0..3: Akt. Betriebszustand: - 1: Start - 2: Not Ready to switch on - 3: Switch on disabled - 4: Ready to switch on - 5: Switched on - 6: Operation enable - 7: Quick-Stop active - 8 Fault reaction active - 9: Fault Bit4: reserviert Bit5=1: Fehler interne Überwachung (FltSig) Bit6=1: Fehler externe Überwachung (FltSig_SR) Bit7=1: Warnmeldung Bit8..11: nicht belegt Bit12..15: Betriebsartenspezifische Codierung des Bearbeitungszustandes Bit13: x_add_info Bit14: x_end Bit15: x_err Bit16-20: aktuelle Betriebsart (entspricht Bit0-4: Status.xmode_act) 0: nicht benutzt 1: Manueller Positionierbetrieb 2: Referenzierung 3: PTP-Positionierung 4: Geschwindigkeitsprofil 5: Elektr. Getriebe mit Offsetverstellung, lagegeregelt (AC) bzw. mit Positionsbezug (SM) 6: Elektr. Getriebe drehzahlgeregelt 7: Satzbetrieb 8: Funktionsgenerator (Stromregler) 9: Funktionsgenerator (Drehzahlregler) 10: Funktionsgenerator (Lageregler) 11..15: nicht einstellbar 16: Funktionsgenerator im Zustand disabled 17: Stromregelung 18: Oszillatorbetrieb 19: Kurvenscheibe CAM 20..30: reserviert 31: nicht verwenden Bit21: Antrieb ist referenziert (ref_ok) Bit22: Regelabweichung innerhalb Positionsfenster (SM nicht belegt)	–	R/– –

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

Gruppe.Name	Idx:Six dez (hex)	TLHMI	Bedeutung und Einheit [ ]	Wertebereich	Default-wert	R/W per.
Status.xMode_act	28:3 (1C:3_h)	2.3.5.5	Aktuelle Achsbetriebsart mit Zusatzinformation, Bit0..4: Liste möglicher Betriebsarten für Ihr TL-Gerät finden Sie im Kapitel 'Betriebsarten'	UINT16 0..65535 Bit0..4: Aktuelle Betriebsart (gerätespezifisch) [Liste möglicher Betriebsarten für ihr TL-Gerät finden Sie im Kapitel "Betriebsarten"] 0: nicht benutzt 1: Manueller Positionierbetrieb 2: Referenzierung 3: PTP-Positionierung 4: Geschwindigkeitsprofil 5: Elektr. Getriebe mit Offsetverstellung, lagegeregelt (AC) bzw. mit Positionsbezug (SM) 6: Elektr. Getriebe drehzahlgeregelt 7: Satzbetrieb 8: Funktionsgenerator (Stromregler) 9: Funktionsgenerator (Drehzahlregler) 10: Funktionsgenerator (Lageregler) 11..15: nicht einstellbar 16: Funktionsgenerator im Zustand disabled 17: Stromregelung 18: Oszillatorbetrieb 19..30: reserviert 31: nicht verwenden Bit5: Antrieb ist referenziert ('ref_OK') Bit6: Regelabweichung innerhalb Positionsfenster (SM: nicht belegt) Bit7: reserviert Bit8..15: nicht belegt	–	R/– –
Status.Sign_SR	28:15 (1C:F_h)	2.3.4.1	Gespeicherte Signalzustände externer Überwachungssignale 0: nicht aktiv, 1: aktiviert	UINT16 0..15 Bit 0 : LIMP Bit 1 : LIMN Bit 2 : STOP Bit 3 : REF	–	R/– –

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

Gruppe.Name	Idx:Six dez (hex)	TLHMI	Bedeutung und Einheit [ ]	Wertebereich	Default-wert	R/W per.
Status.FltSig	28:17 (1C:11$_h$)	2.3.4.3	Überwachungssignale 0: nicht aktiv, 1: aktiviert	0..429496795 UINT32 Bit0: Fehler Power Up Bit1: ZK Unterspannung Lim1 Bit2: ZK Unterspannung Lim2 Bit3: Motorleitung Erdschluss Bit4: Motorleitung Kurzschluss Bit5: ZK Überspannung Bit6: Übertemperatur Ballast Bit7: Übertemp. Motor Bit8: Übertemp. Endstufe Bit9: I2t Endstufe Bit10: reserviert Bit11: I2t Motor Bit12: I2t Ballast Bit13: Phasenüberwachung Motor Bit14: Phasenüberwachung Netz Bit15: Watchdog Bit16: interner Systemfehler Bit17: Impulssperre/SAM-Fehler Bit18: Protokollfehler TLHMI Bit19: Überschreiten der max. Drehzahl Bit20: Kabelbruch Führungsdrehgeber Bit21: Kabelbruch Ist-Positionsgeber Bit22: Position Deviation Error Bit23: Linefail 24V Bit24: Schleppfehler Bit25: Kurzschluss der digitalen Ausgänge Bit26: falscher Endschalter Bit27: Vorwarnung Temperatur Motor Bit28: VorwarnungTemperatur Endstufe Bit29: Bit30: SAM-Warnung Bit31: nicht belegt	–	R/– –

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

Gruppe.Name	Idx:Six dez (hex)	TLHMI	Bedeutung und Einheit [ ]	Wertebereich	Default-wert	R/W per.
Status.FltSig_SR	28:18 ($1C:12_h$)	2.3.4.4	Gespeicherte Überwachungs-signale	UINT32 0..419496795 Bit0: Fehler Power Up Bit1: ZK Unterspannung Lim1 Bit2: ZK Unterspannung Lim2 Bit3: Motorleitung Erdschluss Bit4: Motorleitung Kurzschluss Bit5: ZK Überspannung Bit6: Übertemperatur Ballast Bit7: Übertemp. Motor Bit8: Übertemp. Endstufe Bit9: I2t Endstufe Bit10: reserviert Bit11: I2t Motor Bit12: I2t Ballast Bit13: Phasenüberwachung Motor Bit14: - Bit15: Watchdog Bit16: interner Systemfehler Bit17: Impulssperre Bit18: Protokollfehler TLHMI Bit19: Überschreiten der max. Drehzahl Bit20: Kabelbruch Führungs-drehgeber Bit21: Kabelbruch Ist-Positi-onsgeber Bit22: Position Deviation Error Bit23: Linefail 24V Bit24: Schleppfehler Bit25: Kurzschluss der digita-len Ausgänge Bit26: falscher Endschalter Bit27: Vorwarnung Temperatur Motor Bit28: Vorwarnung Temperatur Endstufe Bit29: Bit30: Bit31:	–	R/– –
Status.action_st	28:19 ($1C:13_h$)	2.3.4.8	Aktionswort, Gespeicherte Fehlerklassen-Bits	UINT32 0..65535 Bit0: Fehlerklasse 0 Bit1: Fehlerklasse 1 Bit2: Fehlerklasse 2 Bit3: Fehlerklasse 3 Bit4: Fehlerklasse 4 Bit5: reserviert Bit6: Istdrehzahl = 0 Bit7: pos. Drehrichtg. Antrieb Bit8: neg. Drehrichtg. Antrieb Bit9: Strombegrenzung aktiv Bit10: Drehzahlbegr. aktiv Bit11: Führung = 0 Bit12: Antrieb verzögert Bit13: Antrieb beschleunigt Bit14: Antrieb fährt konstant	1	R/– –

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

Gruppe.Name	Idx:Six dez (hex)	TLHMI	Bedeutung und Einheit [ ]	Wertebereich	Default-wert	R/W per.
Status.ActCtrl	31:4 (1F:4_h)	2.3.5.3	Aktiver Reglerparametersatz	UINT16 0..2 0: reserviert 1: Parametersatz1 aktiv 2: Parametersatz2 aktiv	–	R/– –
Status.p_ref	31:5 (1F:5_h)	2.3.1.2	Soll-Position des Rotors [Inc]	INT32 -2147483648..+2147483647	–	R/– –
Status.p_act	31:6 (1F:6_h)	2.3.1.1	Motorposition/Umdr [Inc]	INT32 -2147483648..+2147483647	–	R/– –
Status.p_dif	31:7 (1F:7_h)	2.3.1.10	Schleppfehler [Inc]	INT32 -2147483648..+2147483647	–	R/– –
Status.n_ref	31:8 (1F:8_h)	2.3.2.2	Soll-Drehzahl [U/min]	INT16 -32768..32767	–	R/– –
Status.n_act	31:9 (1F:9_h)	2.3.2.1	Ist-Drehzahl [U/min]	INT16 -32768..32767	–	R/– –
Status.I_ref	31:10 (1F:A_h)	2.3.3.11	Soll-Strom (100=1A)	INT16 -32768..32767	–	R/– –
Status.Id_ref	31:11 (1F:B_h)	–	Soll-Strom d-Komponente (100=1A)	INT16 -32768..32767	–	R/– –
Status.I_act	31:12 (1F:C_h)	2.3.3.10	akt. Motorstrom (100=1A)	INT16 -32768..32767	–	R/– –
Status.Id_Act	31:13 (1F:D_h)	–	akt. Motorstrom d-Komponente (100=1A)	INT16 -32768..32767	–	R/– –
Status.uq_ref	31:14 (1F:E_h)	–	Soll-Spannung q-Komponente (10=1V)	INT16 -32768..32767	–	R/– –
Status.ud_ref	31:15 (1F:F_h)	–	Soll-Spannung d-Komponente (10=1V)	INT16 -32768..32767	–	R/– –
Status.p_abs	31:16 (1F:10_h)	2.3.1.11	Absolutposition pro Motorumdrehung (Modulowert) [Inc]	UINT16 0..32767 RESO-C: 0..4095 HIFA-C: 0..16383	–	R/– –
Status.I2tM_act	31:17 (1F:11_h)	2.3.7.1	I2t Summe Motor [%]	INT16 0..100	–	R/– –
Status.I2tPA_act	31:18 (1F:12_h)	2.3.7.2	I2t Summe Endstufe [%]	INT16 0..100	–	R/– –
Status.I2tB_act	31:19 (1F:13_h)	2.3.7.3	I2t Summe Ballast [%]	INT16 0..100	–	R/– –
Status.UDC_act	31:20 (1F:14_h)	2.3.3.2	Zwischenkreisspannung (10=1V)	INT16 0..32767	–	R/– –
Status.Iu_act	31:21 (1F:15_h)	–	Motor-Phasenstrom Phase U (100=1A)	INT16 -32768..32767	–	R/– –
Status.Iv_act	31:22 (1F:16_h)	–	Motor-Phasenstrom Phase V (100=1A)	INT16 -32768..32767	–	R/– –
Status.TM_act	31:24 (1F:18_h)	2.3.6.1	Temperatur Motor [°C] Bei Verwendung von Motoren mit PTC-Temperaturfühler liefert das Objekt keine gültigen Werte.	INT16 0..200	–	R/– –
Status.TPA_act	31:25 (1F:19_h)	2.3.6.2	Temperatur Endstufe [°C]	INT16 35..100	–	R/– –

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

Gruppe.Name	Idx:Six dez (hex)	TLHMI	Bedeutung und Einheit [ ]	Wertebereich	Default-wert	R/W per.
Status.p_refGear	31:26 ($1F:1A_h$)	2.3.1.6	Sollposition elektronisches Getriebe [Inc]	INT32 -2147483648..2147483647	–	R/– –
Status.v_refGear	31:27 ($1F:1B_h$)	2.3.2.5	Sollgeschwindigkeit elektronisches Getriebe [Inc/s]	INT32 -2147483648..2147483647	–	R/– –
Status.v_ref	31:28 ($1F:1C_h$)	–	Geschwindigkeit des Rotorlagesollwerts p_ref [Inc/s]	INT32 -2147483648..2147483647	–	R/– –
Status.acc_ref	31:29 ($1F:1D_h$)	2.3.2.10	Beschleunigung der Lageregglersollwerts p_ref [U/min*s]	UINT16 1..1000	–	R/– –
Status.v_refM1	31:43 ($1F:2B_h$)	2.3.2.5	Geschwindigkeit aus gezählten Inkrementen der Eingangsgröße an Modul auf M1 [Inc/s]	INT32 -2147483648..2147483647	–	R/– –
Status.StopFault	32:7 ($20:7_h$)	2.5.1	Letzte Unterbrechungsursache, Fehlernummer	UINT16 1..65535	–	R/– –

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

10 Zubehör und Ersatzteile

Pos.	Bezeichnung	Bestellnummer
-	Print-Dokumentation zur Steuerung TLD13x, deutsch	0098 441 113 097
-	Print-Dokumentation zum Handbediengerät TLHMI, mehrsprachig	0098 441 113 091
-	Print-Dokumentation zur Inbetriebnahmesoftware TLCT, deutsch	0098 441 113 095
-	Online-Dokumentation zur Steuerung auf CD-ROM, mehrsprachig	0098 441 113 138
1	Inbetriebnahmesoftware TLCT mit Online-Dokumentation auf CD-ROM, mehrsprachig	0062 501 101 803
2	Handbediengerät TLHMI mit Print-Dokumentation	0062 501 101 503
-	Schirmklemme SK14	0062 501 101 400
-	Steckersatz für Komplettbestückung	0062 501 519 002
3	Motorkabel 1,5 mm^2 mit Motorstecker Motorkabel 2,5 mm^2 mit Motorstecker Motorkabel 4 mm^2 mit Motorstecker	0062 501 322 xxx 0062 501 319 xxx 0062 501 320 xxx
-	Kabel für Ballastwiderstandsansteuerung 2,5 mm^2 Kabel für Ballastwiderstandsansteuerung 4 mm^2	0062 501 444 yyy 0062 501 445 yyy
4	Geberkabel für Resolvermodul RESO-C oder Hiperfacemodul HIFA-C	0062 501 439 xxx
5	Puls-Richtungskabel für Modul PULSE-C Encoderkabel für Modul RS442-C, einseitig offen Kabel für Modul IOM-C	0062 501 447 yyy 0062 501 449 yyy 0062 501 452 xxx
6	Encoderkabel für Modul RS422-C, mit beidseitigem Stecker Encoderkabel für Modul ESIM1-C, ESIM2-C und SSI-C	0062 501 448 yyy 0062 501 448 yyy
8	RS232-Programmierkabel 5 m RS232-Programmierkabel 10 m	0062 501 441 050 0062 501 441 100
9	Haltebremsenansteuerung TLHBC	0062 501 101 606
10	Ballastwiderstandsansteuerung TLBRC	0062 501 101 706
11	Externer Ballastwiderstand BWG 250072 + Winkel W110 (100W, 72 Ohm) Externer Ballastwiderstand BWG 250150 + Winkel W110 (100W, 150 Ohm) Externer Ballastwiderstand BWG 500072 + Winkel W216 (200W, 72 Ohm) Externer Ballastwiderstand BWG 500150 + Winkel W216 (200W, 150 Ohm)	0059 060 100 001 0059 060 100 002 0059 060 100 003 0059 060 100 004

xxx: 003 = 3 m, 005 = 5 m, 010 = 10 m, 020 = 20 m
yyy: 005 = 0,5 m, 015 = 1,5 m, 030 = 3 m, 050 = 5m
Größere Leitungslängen auf Anfrage

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

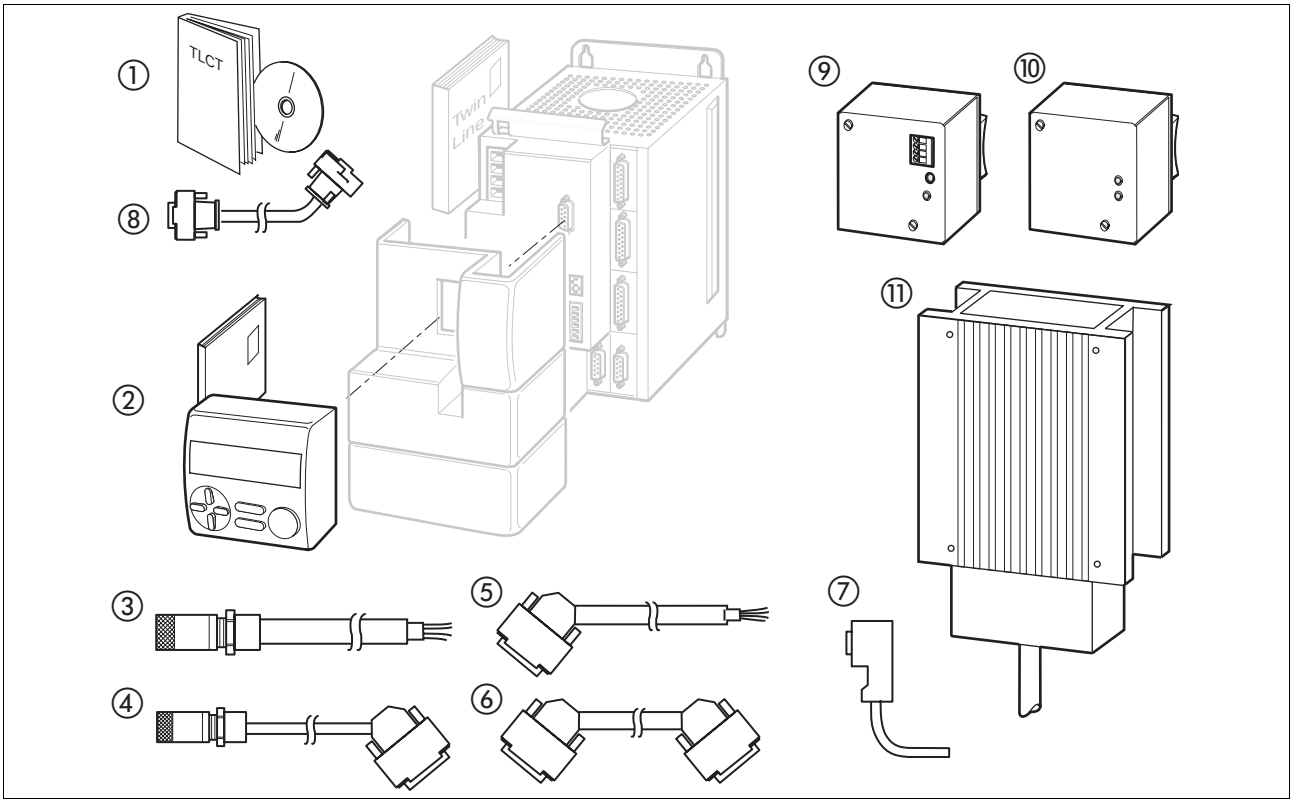


Bild 10.1 Zubehör zur IP20 Steuerung

Lieferanten

Durchführungstüllen:

Murrplastic GmbH
D-71567 Oppenweier
Tel.: +49 (0) 7191 / 482-0
Fax.: +49 (0) 7191 /482-280

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

11 Service, Wartung und Entsorgung

GEFAHR!

Elektrischer Schlag, Brand oder Explosion

- Arbeiten an und mit diesem Antriebssystem dürfen nur von Fachkräften vorgenommen werden, die auch den Inhalt dieses Handbuches und der zugehörigen weitereren Handbücher kennen und verstehen.
- Vor Arbeiten am Antriebssystem:
  - Alle Anschlüsse spannungsfrei schalten.
  - Schalter kennzeichnen „NICHT EINSCHALTEN“ und gegen Wiedereinschalten sichern.
  - **6 Minuten warten** (Entladung DC-Bus Kondensatoren).
  - Spannung zwischen DC+ und DC- messen und auf <48V überprüfen. (Die DC-Bus-LED ist keine eindeutige Anzeige für Abwesenheit der DC-Bus Spannung).
- DC-Bus nicht kurzschließen oder ungeschützte Teile oder Schrauben der Klemmen unter Spannung berühren.
- Installieren Sie alle Abdeckungen und schließen Sie die Türen der Gehäuse bevor Sie Spannung anlegen.
- Der Motor erzeugt Spannung wenn die Welle gedreht wird. Sichern Sie die Motorwelle gegen Fremdantrieb bevor Sie Arbeiten am Antriebssystem vornehmen.
- Der Anlagenhersteller ist verantwortlich für die Einhaltung aller geltenden Vorschriften hinsichtlich Erdung des Antriebssystems.
- Nehmen Sie keine Eingriffe in das Antriebssystem vor (z.B. spitze Gegenstände).

WARNUNG!

Verletzungen und Anlagenschaden durch unerwartete Reaktionen!

Das Verhalten des Antriebssystems wird von zahlreichen gespeicherten Daten bestimmt. Bei ungeeigneten Daten können unerwartete Bewegungen oder Reaktionen von Signalen entstehen.

- Betreiben Sie kein Gerät mit unbekannten Daten.
- Überprüfen Sie die gespeicherten Daten.
- Führen Sie bei der Inbetriebname sorgfältig Tests für alle Betriebszustände und Fehlerfälle durch.
- Überprüfen Sie die Funktionen nach Gerätetausch und auch nach Änderungen an den gespeicherten Daten.
- Starten Sie die Anlage nur, wenn sich keine Personen oder Materialien im Gefahrenbereich der bewegten Anlagekomponenten befinden und die Anlage sicher betrieben werden kann.

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

11.1 Serviceadresse

Wenden Sie sich bei Fragen und Problemen an Ihren lokalen Vertriebspartner. Er wird Ihnen auf Wunsch gern einen Kundendienst in Ihrer Nähe nennen.

Lassen Sie Reparaturen an unseren Antriebssystemen nur von einem durch uns zertifizierten Kundendienst durchführen. Nehmen Sie keine mechanischen oder elektrischen Veränderungen an den Antriebskomponenten vor. Bei eigenmächtigem Verändern oder beim Öffnen des Systems entfällt jegliche Gewährleistung und Haftung.

Eine Reparatur im eingebauten Zustand kann nicht durchgeführt werden.

Informieren Sie sich vor allen Arbeiten am Antriebssystem auch in den Kapiteln Installation und Inbetriebnahme, welche Vorkehrung und Abläufe zu beachten sind.

Wartung Die Steuerung ist wartungsfrei

- ▶ Prüfen Sie regelmäßig den Filterzustand der Schaltschrankbelüftung. Das Prüfintervall hängt von den Umgebungsbedingungen am Einsatzort ab.

11.2 Versand, Lagerung, Entsorgung

Ausbau

- ▶ Speichern Sie die Parametereinstellungen der Steuerung:

  Mit der Inbetriebnahmesoftware können Sie alle Werte über „Datei Speichern“ auf dem Datenträger des PCs sichern.

  Mit dem Handbediengerät TLHMI übernehmen Sie einen Parametersatz über das Menü „8.1 ParamLesen“ in den Kopierspeicher vom Handbediengerät TLHMI
- ▶ Schalten Sie die Steuerung ab.
- ▶ Trennen Sie die Stromversorgung ab.
- ▶ Markieren Sie alle Anschlüsse zur Steuerung.
- ▶ Lösen Sie das Motorkabel.
- ▶ Ziehen Sie die Schnittstellenstecker ab.
- ▶ Bauen Sie die Steuerung aus dem Schaltschrank aus.

Versand Die Steuerung darf nur stoßgeschützt transportiert werden. Benutzen Sie für den Versand die Originalverpackung.

Lagerung Lagern Sie die Steuerung nur unter den angegebenen, zulässigen Umgebungsbedingungen für Raumtemperatur und Luftfeuchtigkeit.

Schützen Sie die Steuerung vor Staub und Schmutz.

Entsorgung Die Steuerung besteht aus verschiedenen Materialien, die wiederverwendet werden können oder separat entsorgt werden müssen.

Zur Wiederverwendung trennen Sie die Steuerungin folgende Teile

- Gehäuse, Schrauben und Klemmen zur Eisenverwertung

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

- Kabel zur Kupferverwertung
- Stecker, Haube zur Kunststoffverwertung

Separat entsorgt werden müssen Leiterplatten und Elektronik entsprechend den geltenden Umweltschutzgesetzen. Führen Sie diese Teile der Sonderabfallverwertung zu.

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

12 Glossar

12.1 Begriffe und Abkürzungen

AC	Alternating current (engl.), Wechselstrom
Adresse	Speicherort, auf den über seine eindeutige Nummerierung zugegriffen werden kann. Siehe auch Slave-Adresse.
Antriebslösung	Die Antriebslösung umfasst das Antriebssystem und die fest in der Bewegungskette eingebundene Anlagenmechanik.
Antriebssystem	System aus Steuerung, Endstufe und Motor.
Anwendereinheit	Normierte Einheit, mit der ein Abstands-, Geschwindigkeits- oder Beschleunigungswert bei maximaler Auflösung eingegeben werden kann.
API	Application Program Interface
ASCII	American Standard Code for Information Interchange (engl.) Standard zur Codierung von Textzeichen
Asynchroner Fehler	Fehler, der von der steuerungsinternen Überwachungseinrichtung erkannt und gemeldet wird.
Blockiererkennung	Die Blockiererkennung beobachtet den max. Strom, die Zeitdauer und die Drehung der Motorwelle. Bleibt die Motorwelle trotz maximalem Strom über eine eingestellte Zeitdauer stehen, so meldet die Überwachung einen Blockierfehler.
CAN	(**C**ontroller **A**rea **N**etwork), standardisierter offener Feldbus nach ISO 11898, über den Antriebe und andere Geräte unterschiedlicher Hersteller miteinander kommunizieren.
CANopen	geräte- und herstellerunabhängige Beschreibungssprache zur Kommunikation im CAN-Bus
CRC	Cyclical Redundancy Check (engl.), Fehlerprüfung
Datenrahmen	Seriell übertragenes Datenpaket mit eindeutiger Anfangs- und Endekennung, dessen Struktur vom verwendeten Protokoll abhängt.
DC	Direct current (engl.), Gleichstrom
Default-Werte	Vorgabewerte für Parameter vor der ersten Inbetriebnahme, Werkseinstellung.
DiCoder	Digital Encoder der Firma Stegmann, digitales Gebersystem zur Positionserfassung
Drehgeber	Siehe Encoder
Drehrichtung	Drehung der Motorwelle in positive oder negative Drehrichtung. Positive Drehrichtung gilt bei Drehung der Motorwelle im Uhrzeigersinn, wenn man auf die Stirnfläche der herausgeführten Motorwelle blickt.
E/A	Ein-/Ausgänge
E	Encoder (engl.)
EG	Europäische Gemeinschaft

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

Eingabegerät	Ein an die RS232-Schnittstelle anschließbares Gerät zur Inbetriebnahme; entweder das Handbediengerät HMI oder ein PC mit der Inbetriebnahmesoftware.
Elektronisches Getriebe	Im Antriebssystem erfolgende Umrechnung einer Eingangsdrehzahl mit den Werten eines einstellbaren Getriebefaktors zu einer neuen Ausgangsdrehzahl für die Motorbewegung.
EMV	Elektromagnetische Verträglichkeit
Encoder	Sensor zur Erfassung der Winkelposition eines rotierenden Elements. Im Motor eingebaut gibt der Encoder die Winkellage des Rotors an.
Endschalter	Schalter, die das Verlassen des zulässigen Verfahrbereichs melden.
Endstufe	Hierüber wird der Motor angesteuert. Die Endstufe erzeugt entsprechend den Positioniersignalen der Steuerung Ströme zur Ansteuerung des Motors.
EU	Europäische Union
Fehlerklasse	Reaktion des Antriebssystems auf eine Betriebsstörung entsprechend einer Fehlerklasse.
Feldbus	Zur Datenübertragung zwischen Feldgeräten optimierter Bus. Ein Feldbus ist „offen“, d.h. nicht proprietär (nicht nur von einem Hersteller unterstützt). Über den Feldbus lassen sich die Parametereinstellungen der Antriebssysteme abrufen und ändern, Eingänge überwachen und Ausgänge ansteuern sowie Diagnose- und Fehlerüberwachungsfunktionen aktivieren.
FI	Fehlerstrom
Forcen	Signalzustände unabhängig vom Hardware-Schaltzustand im Gerät ändern, z.B. mit der Inbetriebnahmesoftware. Die Hardware-Signale bleiben unverändert.
GSD-Datei	Vom Hersteller zur Verfügung gestellte Datei, die spezifische Produktmerkmale eines Profibus-Gerätetyps enthält; wird zur Inbetriebnahme unbedingt benötigt.
Halbduplex	Bidirektionale Datenübertragung, bei der aber immer nur ein Teilnehmer senden kann.
Haltebremse	Bremse, die nur nach dem Stop des Motors ein Verdrehen im stromlosen Zustand verhindert (z.B. das Absinken einer Z-Achse). Darf nicht als Betriebsbremse zum Abbremsen der Bewegung genutzt werden.
I^2t-Überwachung	Vorausschauende Temperaturüberwachung. Aus dem Motorstrom wird eine zu erwartende Erwärmung von Gerätekomponenten vorausberechnet. Bei Grenzwertüberschreitung reduziert der Antrieb den Motorstrom.
Idx	Indexwert eines Parameters
Inc	Inkremente
Indexpuls	Signal eines Encoders zur Referenzierung der Rotorposition im Motor. Pro Umdrehung liefert der Encoders einen Index-Impuls.
Inhibit time	Einer PDO kann zur Entlastung des Datentransfers auf dem Feldbus eine Mindestwartezeit für wiederholtes Senden vorgegeben werden. Nach der ersten Übertragung wird das PDO erst wieder nach Ablauf der Wartezeit gesendet (engl. inhibit time: Haltezeit).

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

Inkrementalgeber	Geber, welcher die Änderungen der Lage in Form von zwei um 90° verschobenen Signalen liefert.
Inkrementelle Signale	Winkelschritte eines Encoders als Rechteck-Pulsfolgen. Die Pulse geben die Änderung von Positionen an.
Interne Einheiten	Auflösung der Endstufe, mit der der Motor positioniert werden kann. Interne Einheiten werden in Inkrementen angegeben.
Ist-Position	Aktuelle absolute oder relative Position der bewegten Komponenten im Antriebssystems.
IT-System	Netz ohne Erdpotentialbezug, da nicht geerdet. I: isolation (eng.) Isolierung; T: terre (franz.): Erde
LED	Light Emitting Diode (engl.), Leuchtdiode
Leistungsteil	Siehe Endstufe
LRC	Longitudinal Redundancy Check (engl.), Fehlerprüfung
LWL	**L**icht**W**ellen**L**eiter, optische Übertragung
M	Motor
Master	Aktiver Busteilnehmer, der den Datenverkehr im Netzwerk steuert.
Modulkennung	Interne elektronische Kennung (8 bit), die die Hardware und die Funktionalität von Modulen beschreibt. Diese Kennung ist auf jedem Modul in einem EEPROM hinterlegt.
Multiturn	Gebersystem zur Positionserfassung des Typ SinCos, misst nach dem Einschalten innerhalb 4096 Umdrehung einen Absolutwert und zählt von diesem inkrementell weiter
Node-Guarding	(engl.: Knotenüberwachung), Verbindungsüberwachung mit dem Slave an einer Schnittstelle auf zyklischen Datenverkehr.
node-ID	Knotenadresse, die ein Teilnehmer am Netzwerk belegt.
Normierungsfaktoren	Faktoren zur Beschreibung und Änderung von Anwendereinheiten bezogen auf eine Motorumdrehung.
NTC	Widerstand mit negativem Temperatur-Koeffizient. Widerstandswert wird bei steigender Temperatur kleiner.
Optoentkoppelt	Elektrische Signalübertragung mit galvanischer Trennung
Parameter	Vom Anwender einstellbare Gerätedaten und -werte.
PC	Personal Computer
PELV	Protective Extra Low Voltage (engl.), Funktionskleinspannung mit sicherer Trennung
PDO	Prozessdatenobjekt
per.	Information, ob der Wert des Parameters persistent ist, d.h. nach Abschalten des Gerätes im Speicher erhalten bleibt. Damit der Wert persistent abgelegt wird, ist eine Sicherung der Daten in den persistenten Speicher durch den Anwender vor Abschalten des Gerätes erforderlich.
PKE	**P**arameter**KE**nnung
PNO	Profibus-Nutzer-Organisation

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

Profibus	Standardisierter offener Feldbus nach EN 50254-2, über den Antriebe und andere Geräte unterschiedlicher Hersteller miteinander kommunizieren.
Protokoll	Richtlinie, in der festgelegt ist, welches Format Daten zu ihrer Übertragung haben müssen.
PTC	Widerstand mit positivem Temperatur-Koeffizient. Widerstandswert wird bei steigender Temperatur größer.
Puls-Richtungssignale	Digitale Signale mit variabler Pulsfrequenz, die die Änderung von Position und Drehrichung über separate Signalleitungen ausgeben.
PWE	**P**arameter**WE**rt
PWM	Pulsweitenmodulation
PZD	**P**ro**Z**ess**D**aten
Quick Stop	Schnell-Stop, Funktion wird bei Störung oder dem Befehl `STOP` zum schnellen Abbremsen des Motors eingesetzt.
R/W	Hinweis zur Les- und Schreibbarkeit der Werte "R/-" - Werte sind nur lesbar "R/W" - Werte sind les- und schreibbar.
R_PDO	(engl. receive: empfangen) Empfangs-PDO
Regeldynamik	Schnelligkeit, mit der ein Regler auf eine Störgröße oder eine Änderung des Eingangssignals reagiert
Register	Speicherbereich bestimmter Größe (meist 8, 16 oder 32 Bits) zur Zwischenspeicherung von Daten, die von einer Systemeinheit an eine andere weitergegeben werden.
Resolver	Analog messender Drehgeber zur Bestimmung der Winkellage des Rotors. Wird zur Rückmeldung der Motor-Istposition für die phasengenaue Ansteuerung des Motors eingesetzt.
RS232-Schnittstelle	Der RS232-Anschluss ist Kommunikations-Schnittstelle des Twin Line Geräts zum Anschluss eines PCs oder des Handbediengeräts TLHMI.
RS485	Feldbusschnittstelle nach EIA-485, die eine serieller Datenübertragung mit mehreren Teilnehmern ermöglicht.
RTU	Remote Terminal Unit
Schutzart	Die Schutzart ist eine genormte Festlegung für elektrische Betriebsmittel, um den Schutz gegen das Eindringen von Fremdkörpern und Wasser zu beschreiben (Beispiel: IP20).
SDO	Servicedatenobjekt
Senseregelung	Der Spannungsabfall auf den Versorgungsleitungen wird so kompensiert, dass die Ausgangsspannung an den Senseanschlüssen den richtigen Spannungswert hat. Die Ausgangsspannung wird erst mit Anschluss der Senseleitungen aktiviert.
Sincoder	Drehgeber zur Erfassung der Rotorlage des Servomotors als analoges Sinus-/Cosinus-Signal und als digitale Positionsdaten über das HIFA-C -Modul. Im Sincoder sind die Motordaten gespeichert, die nach Einschalten des Twin Line Geräts ins Gerät eingelesen werden.
SinCos®	Gerbersystem der Firma Stegmann zur Positionserfassung mit analogem Sinus-/Cosinus-Signal, startet mit Absolutwert und zählt von diesem inkrementell weiter.

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

Singleturn	Gebersystem zur Positionserfassung des Typ SinCos, misst nach dem Einschalten innerhalb einer Umdrehung einen Absolutwert und zählt von diesem inkrementell weiter.
Six	Subindexwert eines Parameters
Slave-Adresse	Über die einmalige Adressenvergabe ist eine gezielte Kommunikation zwischen Master und Slave erst möglich.
Slave	Passiver Busteilnehmer, der Steuerbefehle entgegennimmt und Daten für den Master bereitstellt.
SMART	Betriebssystemsoftware der Steuerung
Snchroner Fehler	Fehler, der von der Steuerung gemeldet wird, wenn sie ein Kommando des Masters nicht ausführen kann.
SPS	Speicherprogrammierbare Steuerung
SYNC-Objekt	Synchronisations-Objekt
T_PDO	(engl. transmit: senden) Sende-PDO
Timeout	Fehler, der durch Überschreiten der maximal zulässigen Zeitspanne zwischen Anfrage und Antwort von Geräten entsteht.
Transformationsverhältnis	Definiert das Übertragungsverhältnis von Referenzspannung zu SIN- bzw. COS-Signalspannung, wird eingesetzt zur Spezifizierung von Resolvern.
Watchdog	Einrichtung, die zyklische Grundfunktionen im Antriebssystem überwacht. Im Fehlerfall werden Endstufe und Ausgänge abgeschaltet.
Winkelstellung des Motors	Die Winkelstellung des Motors entspricht der Winkellage des Rotors im Motorgehäuse und bezieht sich auf die Nullposition, auch Indexposition des Positionssensors.
ZK	Zwischenkreis
Zero-Clamp	Übernahme der aktuellen Ist-Position als neue Sollposition. Anwendung bei der Quick-Stop-Funktion, wenn Lageregler bei Geschwindigkeit Null zugeschaltet und auf aktuelle Position geregelt wird.
Zwischenkreis	Stromkreis, der die zum Betrieb des Motors notwendige Gleichspannung erzeugt und die Endstufe mit der erforderlichen Energie versorgt. Der Zwischenkreis puffert vom Motor zurückgespeiste Energie.

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

12.2 Produktnamen

TLD13x	Leistungselektronik für AC Synchron Servomotoren
TLCT	Software zur Inbetriebnahme
TLHMI	Handbediengerät
TLBRC	Ballastwiderstandsansteuerung
TLHBC	Haltebremsenansteuerung

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

13 Stichwortverzeichnis

Numerics

7-Segmentanzeige, siehe Zustandsanzeige

A

Abkürzungen 12-1
Abmessungen 3-2
Analog
- Eingang
  - Offset-Wert 6-8
  - Spannungsfenster 6-9
- Eingang, Funktionalität 7-12
- -modul
  - anschließen 4-34
  - IOM-C 4-34
- Schnittstellen 7-12

Analogeingang
- anzeigen 5-20
- Anzeigen mit Inbetriebnahmesoftware 5-20

Analogmodul
- IOM-C 3-6

Aperiodischer Grenzfall 5-33
Aufkleber
- anbringen 4-7

Auflösung
- für Berechnung des Getriebefaktors 6-12
- SinCos-Geber 4-37

Aufzeichnung starten 5-26

B

Ballastwiderstand
- Ansteuerung
  - TLBRC 4-48
  - verdrahten 4-48, 4-51
- externer 4-48
- interner 1-4
- verdrahten 4-48

Ballastwiderstandsansteuerung
- Abmessungen 3-3
- Parameter einstellen 5-16
- Technische Daten 3-9

Begriffe 12-1
Bestimmungsgemäßer Einsatz 2-1
Betriebsart
- Drehzahl- und Stromregelung 6-6
- Drehzahlregelung 1-9
- Elektronisches Getriebe 1-9, 6-11
- Manueller Betrieb 6-4
- Manuellfahrt 1-9
- Stromregelung 1-9

Betriebsarten 6-1
- Überblick 1-9

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

Betriebsfehler beheben 8-7
Betriebszustände und -übergänge 8-2
Bremsencontroller, siehe Haltebremsenansteuerung
Bremsenfunktion 7-8
Bremswiderstand, siehe Ballastwiderstand

C

CE-Kennzeichnung 1-12
Chopper-Frequenz wählen 5-16
CtrlBlock1 9-9

D

DC-Bus, siehe Zwischenkreisanschluss
Diagnose 8-1
Diagramm
    A/B-Signale 4-29
Drehrichtung umkehren 6-11
Drehzahlregler
    einstellen 5-28
    Funktion 5-24

E

Einführung 1-1
Elektrische Installation 4-11
Elektronisches Getriebe, Funktion 6-11
EMV 4-1
    Vorgabe
        Motorkabel und Geberkabel 4-17
ENABLE-Signal
    Funktion 4-32
Encoder anschließen 4-28
Encodersimulationsmodul
    ESIM1-C 3-7
    ESIM2-C 3-8
Endschalter
    Antrieb freifahren 7-3
    Überwachungsfunktion 7-3
Endschalter prüfen 5-12
Entsorgung 11-1, 11-2
Erdung
    Gehäuse 1-4
ESIM1-C
    Encodersimulationsmodul 3-7
    Synchron-serielles Interface-Modul 3-8
ESIM2-C
    Encodersimulationsmodul 3-8

F

Fahrparameter 1-5
Fehleranzeige und -behebung 8-4
Fehlerbehebung 8-1, 8-4
Fehlerklasse 8-4
Fehlermeldungen
    rücksetzen 8-4

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

Fehlerreaktion
Bedeutung 8-4
Fehlfunktionen im Fahrbetrieb 8-7
forcen 5-19, 5-20
Führungsgrößenfilter 5-29, 5-36
Führungssignal
einer NC-Steuerung 1-9, 6-11
eines Encoders 1-9, 6-11
mit dem Handbediengerät HMI eingeben 5-26
mit Inbetriebnahmesoftware einstellen 5-25

G

Gefahrenklassen 2-2
Geräteübersicht 1-4
Getriebefaktor 1-9, 6-11
Glossar 12-1

H

Haltebremse prüfen 5-13
Haltebremsenansteuerung
Abmessungen 3-3
anschließen 4-45
Funktion 7-8
Technische Daten 3-9
Handbediengerät HMI
Fehleranzeige 8-7
Führungssignal eingeben 5-26
Geräteparameter einstellen 5-16
Schaltzustände Signal-Schnittstelle anzeigen 5-20
Sprungfunktion auslösen 5-27
Übersicht 5-4
Hinweisschild 4-7

I

I/O 9-10
I²t-Überwachung 7-4
Inbetriebnahme 5-1, 5-6
Drehzahlregler optimieren 5-28
Endschalter prüfen 5-12
Haltebremse prüfen 5-13
Motordaten einlesen 5-10
Parameter einstellen 5-14
Reglerstruktur 5-24
Schritte 5-8
Signal-Schnittstelle prüfen 5-18
Software 5-6
Steuerung optimieren 5-24
Voreinstellen und optimieren 5-35
Werkzeug 5-4
Inbetriebnahme-Schnittstelle, siehe RS232-Schnittstelle
Inbetriebnahmesoftware
Analogeingang anzeigen 5-20
Aufzeichnung starten 5-26
Fehleranzeige 8-6

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

Führungssignal einstellen 5-25
Geräteparameter einstellen 5-16
Regler optimieren 5-25
Schaltzustände Signal-Schnittstelle anzeigen 5-19
Sprungfunktion auslösen 5-26
Installation 4-1
elektrische 4-11
mechanische 4-5

K

Kaskadierung, max. Klemmenstrom zur 4-22
Konformitätserklärung 1-14
Kritische Verstärkung 5-32

L

Lageregler
Funktion 5-24
Optimieren 5-37
Regelkreis 5-24
Lagerung 11-2
LED
für Betriebssignale 1-5
für Zwischenkreisspannung 1-5
Leistungsanschluß 4-13, 4-14
Lieferumfang 1-2
Lüfter 1-5

M

M1 9-11
M1..M4, siehe Modulsteckplätze
M4 9-12
Manual 9-10
Manuellfahrt
Fahrparameter 6-4
Mechanik, Auslegung für Regelsystem 5-28
Mechanische Installation 4-5
Modul
Elektronisches Getriebe 6-11
ESIM1-C 1-8
ESIM2-C 1-8
HIFA-C 1-8, 4-36
IOM-C 1-7, 4-34
PULSE-C 1-7, 4-30
RESO-C 1-8, 4-38
RS422-C 1-7, 4-28
SSI-C 1-8
verdrahten 4-36–??
Module
Übersicht 1-7, 3-6
Modulsteckplätze 1-5
Montage
Abstände 4-5
Mechanische 4-5
Motoranschluß 4-16

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

Motoranschluss 1-4
Motordaten
Datensatz 5-10
Einlesen 5-10
Motordatensatz 1-5
Motorkabel verlegen 4-17

N

Netzanschluß
24 V-Versorgung anschließen 4-21
Wechselstrom 4-13, 4-14
Netzanschluss 1-4
Netzdrossel 3-9
Netzfilter, Gerätekennzeichnung 4-9
Normen 1-12

O

Open Collector-Schaltung 4-33
Optimierung 5-25

P

PA 9-5
Parallelanschluß zweier Geräte 4-19
Parameter 9-1
Darstellung 5-14, 9-1
Einstellen 5-14
Parametergruppe
CtrlBlock1 9-9
I/O 9-10
M1 9-11
M4 9-12
Manual 9-10
PA 9-5
Servomotor 9-6
Settings 9-3
Status 9-12
Parametergruppen 9-1
Parametername
Commands.driveCtrl 8-2
CtrlBlock1.Filt_nRef 5-29, 9-10
CtrlBlock1.I_max 5-17, 9-9
CtrlBlock1.K1n 9-9
CtrlBlock1.KFAp 9-10
CtrlBlock1.KFDn 9-9
CtrlBlock1.KFPn 9-9
CtrlBlock1.KFPp 9-9
CtrlBlock1.KPn 5-28, 9-9
CtrlBlock1.KPp 5-37, 9-9
CtrlBlock1.n_max 5-17, 9-9
CtrlBlock1.TNn 5-28, 9-9
CtrlBlock1.TVn 9-9
CtrlBlock1.TVp 9-9
I/O.IW0_act 9-10
I/O.QW0 9-11

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

M1.AIn2IScal 6-10, 9-11
M1.AnalogIn2 9-11
M1.AnalogO1 9-11
M1.AOut1IScl 7-12, 9-11
M1.Fkt_AOut1 7-12, 9-11
M1.PULSE-C 9-11
M3.EsimResol 7-13, 9-12
M4.EsimPuls 9-12
M4.p_indESIM 9-12
Manual.I_maxMan 5-17, 6-4, 9-10
Manual.n_fastMan 6-4, 9-10
Manual.n_slowMan 6-4, 9-10
PA.F_maxChop 9-6
PA.I_maxfw 9-5
PA.I_maxPA 9-5
PA.I_maxPAr 9-6
PA.I_nomPA 9-5
PA.I_nomPAr 9-6
PA.I2t_n0PA 7-5, 9-6
PA.I2t_warnB 7-5, 9-6
PA.I2tB 7-5, 9-6
PA.I2tPA 7-4, 9-5
PA.Kifw 9-5
PA.KIid 9-5
PA.KIiq 9-5
PA.KPfw 9-5
PA.KPid 9-5
PA.KPiq 9-5
PA.P_maxB 9-6
PA.Serial 9-5
PA.T_maxPA 7-4, 9-5
PA.T_warnPA 7-4, 9-5
PA.U_BalOff 9-6
PA.U_BalOn 9-6
PA.U_maxDC 9-5
PA.U_minDC 9-6
Servomotor.adj1Sen 9-6
Servomotor.adj2Sen 9-6
Servomotor.CountSen 9-7
Servomotor.fR 9-8
Servomotor.I_0M 9-9
Servomotor.I_maxM 9-7
Servomotor.I_nomM 9-7
Servomotor.I2tM 9-8
Servomotor.infoM 9-6
Servomotor.JM 9-7
Servomotor.KeM 9-7
Servomotor.L_dM 9-7
Servomotor.L_qM 9-7
Servomotor.M_maxM 9-7
Servomotor.M_nomM 9-7
Servomotor.n_maxM 9-7
Servomotor.n_nomM 9-7
Servomotor.name1M 9-9
Servomotor.name2M 9-9
Servomotor.name3M 9-9

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

Servomotor.name4M 9-9
Servomotor.PolepairM 9-7
Servomotor.PolepairR 9-8
Servomotor.principlM 9-6
Servomotor.R_UVM 9-7
Servomotor.reserve 9-6, 9-7
Servomotor.ResolutM 9-8
Servomotor.SensorM 9-7
Servomotor.T_maxM 9-7
Servomotor.T_warnM 9-8
Servomotor.Tcal_t1 9-8
Servomotor.Tcal_t2 9-8
Servomotor.Tcal_t3 9-8
Servomotor.Tcal_t4 9-8
Servomotor.Tcal_t5 9-8
Servomotor.Tcal_t6 9-8
Servomotor.Tcal_t7 9-8
Servomotor.Tcal_t8 9-8
Servomotor.Tcal_u1 9-8
Servomotor.Tcal_u2 9-8
Servomotor.Tcal_u3 9-8
Servomotor.Tcal_u4 9-8
Servomotor.Tcal_u5 9-8
Servomotor.Tcal_u6 9-8
Servomotor.Tcal_u7 9-8
Servomotor.Tcal_u8 9-8
Servomotor.TempTypeM 9-8
Servomotor.TypeM 9-7
Servomotor.U_nomM 9-7
Settings.CommutChk 9-5
Settings.f_Chop 5-17, 9-3
Settings.FCT_in2 6-3, 9-3
Settings.FCT_out 7-6, 7-11, 9-4
Settings.Flt_AC 9-4
Settings.Flt_pDiff 7-6, 9-4
Settings.Gear_Den 6-11, 9-4
Settings.Gear_Num 6-11, 9-4
Settings.I_maxSTOP 5-17, 7-1, 9-4
Settings.I_RefScal 6-7, 9-3
Settings.n_RefScal 6-6, 9-3
Settings.name1 9-3
Settings.name2 9-3
Settings.offset_0V 6-8, 9-4
Settings.p_maxDiff 7-5, 9-3
Settings.p_win 7-11
Settings.p_winTime 7-11
Settings.Password 9-3
Settings.SignEnabl 7-3, 9-4
Settings.SignLevel 7-3, 9-4
Settings.t_brk_off 7-9, 9-3
Settings.t_brk_on 7-9, 9-3
Settings.TL_BRC 9-5
Settings.win_10V 6-9, 9-4
Status.acc_ref 9-18
Status.ActCtrl 9-17
Status.action_st 9-16

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

Status.AnalogIn 9-12
Status.driveStat 9-13
Status.FltSig 9-15
Status.FltSig_SR 9-16
Status.I_act 9-17
Status.I_ref 9-17
Status.I2tB_act 9-17
Status.I2tM_act 9-17
Status.I2tPA_act 9-17
Status.Id_Act 9-17
Status.Id_ref 9-17
Status.Iu_act 9-17
Status.Iv_act 9-17
Status.n_act 9-17
Status.n_ref 9-17
Status.p_abs 9-17
Status.p_act 9-17
Status.p_dif 9-17
Status.p_ref 9-17
Status.p_refGear 9-18
Status.serial_no 9-12
Status.Sign_SR 9-14
Status.StopFault 9-18
Status.TM_act 9-17
Status.TPA_act 9-17
Status.ud_ref 9-17
Status.UDC_act 9-17
Status.uq_ref 9-17
Status.v_ref 9-18
Status.v_refGear 9-18
Status.v_refM1 9-18
Status.xMode_act 9-14
VEL.velocity 5-14, 9-1
Parameterspeicher 1-5
PC anschließen 4-26
Positionier
-fenster 7-11
Produktnamen 12-6
Puls/Richtungsmodul anschließen 4-30

Q

Qualifikation, Personal 2-1
Quick-Stop-Funktion 7-1

R

Regelkreise optimieren 5-24
Regler
Optimierung 5-26
Optimierungsalgorithmus 5-26
Struktur 5-24
Werte bestimmen
Verfahren „Aperiodischer Grenzfall“ 5-33
Verfahren „Steife Mechanik und bekannte Trägheitsmomente“ 5-30
Verfahren „Ziegler Nichols“ 5-31

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

Werte eintragen 5-26
Regleroptimierung 1-10
Reglerparameter 1-5
Resolver anschließen 4-38
Richtlinien 1-12
RS232-Schnittstelle 1-5, 4-26, 12-4

S

Schaltschrank 4-5
Schleppfehler
Funktion 6-12
Überwachungsfunktion 7-5
Schnittstellensignal
ACTIVE_CON 7-8
FAULT_RESET 7-2
STOP 7-3
Service 11-1
Serviceadresse 11-2
Servomotor 9-6
Settings 9-3
Sicherheit 2-1
Signaleingänge
Belegung 4-23
Schaltungsbeispiel 4-55–??
Schaltungsbild 4-33
Signalgenerator 1-10
Signal-Schnittstelle
Belegung 4-23
Ein- und Ausgänge prüfen 5-18
Funktion 1-5
Verdrahtungsbeispiele 4-55–??
SinCos
anschließen 4-36
Auflösung 4-37
Spannungsabsenkung 7-10
Sprungfunktion auslösen 5-26, 5-27
Status 9-12
Steckerbelegung 4-23–??
Steckplätze, siehe Modulsteckplätze
Steuerung 3-4
Optimieren 5-24
vorbereiten 5-8
Stillstandsfenster 7-11
Stromregler
Funktion 5-24
Synchron-serielles Interface-Modul
ESIM1-C 3-8

T

Technische Daten 3-1
Temperaturüberwachung 7-4
TLCT 5-6
Twin Line HMI, siehe Handbediengerät HMI
Twin Line-Gerät
24 V-Anschluß verdrahten 4-21

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004

Module verdrahten 4-36–??
Montage 4-5
Montageabstände 4-5
Motor anschließen 4-16
Netzanschluß verdrahten 4-13–4-14
parallel anschließen 4-19
Signal-Schnittstelle anschließen 4-23
Typenschild, Netzfilterinformation 4-9
Typenschlüssel 1-3

U

Übersicht 5-3
Übersicht Parameter 9-3
Überwachung
Funktionen 7-3
Überwachungsfunktionen 2-4

V

Verdrahtungsbeispiel
Automatischer Betrieb 4-56
Manueller Betrieb 4-55
Verdrahtungsbeispiele 4-55–??
Versand 11-2
Voreinstellungen optimieren 5-35

W

Wartung 11-1, 11-2
Werkzeuge Inbetriebnahme 5-4

Z

Zeitdiagramm
Bremsenfunktion 7-10
Puls vorwärts/rückwärts-Signal 4-32
Puls-Richtungssignal 4-31
Ziegler Nichols-Verfahren 5-31
Zubehör 3-3, 3-9, 10-1
Montage 4-9
verdrahten 4-45
Zustandsanzeige 1-5, 8-1
Zwischenkreisanschluss 1-4
Ballastwiderstandsansteuerung anschließen 4-48, 4-51

0098 441 113 097, V1.00, 07.2004